

ಯಾಕೊವ್ ಪೆರೆಲ್ಮನ್

ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಯ್ಯಬಹುದೆ; ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜು ಕರಗುವುದೆ; ತಪ್ಪು ತಕ್ಕಡಿಯಿಂದ ಸರಿಯಾದ ತೂಕ ಸಾಧ್ಯವೆ; ಕಾಗದದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಯಿಸಬಹುದೆ; ಮಂಜಿನಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸಲಾದೀತೆ; ಜೇನು ಹುಳುಗಳು ಝೇಂಗುಡುವುದೇಕೆ; ಸಾಬೂನು ಕೊಳೆಯನ್ನು ತೊಳೆಯುವುದೇಕೆ... ಇಂಥವೇ ಒಂದೇ ಎರಡೇ, ನೂರಾರು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ತನ್ಮೂಲಕ ಓದುಗರಿಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದು, ಈ ನಿಯಮಗಳು ನಿಜಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅನ್ವಯಗೊಂಡಿವೆ ಅನ್ನುವುದನ್ನು ವಿಶದಗೊಳಿಸುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶ.

ಈ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃ ಅನೇಕ ಒಗಟುಗಳು, ಜಿಜ್ಞಾಸೆಗಳು, ಮನರಂಜಕ ಕಥೆಗಳು, ಐತಿಹ್ಯಗಳು, ವಿನೋದಕರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಅಸಂಗತೋಕ್ತಿಗಳು, ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಹೋಲಿಕೆಗಳು ಇಂಥವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮನರಂಜನೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸಿ ಓದುಗರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮತ್ತೊಂದು ಗುರಿ. ಅನುದಿನದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾನಾ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು, ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಅವನ್ನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನಿಯಮಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಓದುಗರಲ್ಲಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮೂಡಿಸಲು ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃ ವಿಶೇಷ ಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಸರಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಪ್ರಗಾಢ ವಿಚಾರಗಳತ್ತ, ಅಧ್ಯಯನದತ್ತ ಓದುಗರನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೃತಿಯ ಲೇಖಕರಾದ ರಷ್ಯಾದ ಯಾಕೊವ್ ಪೆರೆಲ್ಮನ್ ಗಣಿತದ ಗಾರುಡಿಗನೆಂದೇ ಖ್ಯಾತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ 'ಮೋಜಿನ ಗಣಿತ' ಮತ್ತು 'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಬೀಜಗಣಿತ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಕೆ. ಎಲ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ರಾವ್ ಅವರು ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ISBN 81-7302-346-8
9 788173 023460

Code : 003411
₹ 250

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ
(ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು)

ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

1





ಯಾಕೊವ್ ಪೆರೆಲ್ಮನ್

ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ : ಕೆ. ಎಲ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ರಾವ್

ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರಕಾಶನ

ಜನಪ್ರಿಯ 10ನೇ ಮುದ್ರಣ

ಯಾಕೊವ್ ಪೆರೆಲ್ಮನ್

ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

1

ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ

ಕೆ. ಎಲ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ರಾವ್

ಮಿರ್ ಪ್ರಕಾಶನ, ಮಾಸ್ಕೋ

ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರಕಾಶನ

MANARANJANEGAAGI BHOWTASHAASTRA - 1 (Kannada)
PHYSICS FOR ENTERTAINMENT. PART - 1 by Yakov Perelman
Translated from the English version by K. L. Gopalakrishna Rao

Tenth Print : 2019   Pages : 232   Price : ₹ 250
Paper : 70 gsm NS Maplitho 18.6 Kgs (1/8 Demy Size)

ಮೊದಲನೇ ಮುದ್ರಣ : 1983 (ಮಿರ್ ಪ್ರಕಾಶನ, ಮಾಸ್ಕೋ)
ಎರಡನೇ ಮುದ್ರಣ : 1990 (ಮಿರ್ ಪ್ರಕಾಶನ, ಮಾಸ್ಕೋ)
ಮೂರನೇ ಮುದ್ರಣ : 1998 (ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರಕಾಶನ)
ಮರುಮುದ್ರಣಗಳು : 2002, 2005, 2008, 2010, 2012, 2016
ಹತ್ತನೇ ಮುದ್ರಣ : 2019

ಪ್ರತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ : 500

ಬೆಲೆ : ₹ 250

ಮುಖಚಿತ್ರ : ನವಕರ್ನಾಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ
ಚಿತ್ರಗಳ ಒಡೆತನ : ಪ್ರಕಾಶಕರದು

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್ ಪ್ರೈವೆಟ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್
ಎಂಬೆಸಿ ಸೆಂಟರ್, ಕ್ರೆಸೆಂಟ್ ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 001
ದೂರವಾಣಿ : 080–22161900 / 22161901 / 22161902

ಶಾಖೆಗಳು/ ಮಳಿಗೆಗಳು
ನವಕರ್ನಾಟಕ, ಕ್ರೆಸೆಂಟ್ ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು – 1, ✆ 080–22161913/14, Email : nkpsales@gmail.com
ನವಕರ್ನಾಟಕ, ಕೆಂಪೇಗೌಡ ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು – 9, ✆ 080–22203106, Email : nkpkgr@gmail.com
ನವಕರ್ನಾಟಕ, ಕೆ.ಎಸ್. ರಾವ್ ರಸ್ತೆ, ಮಂಗಳೂರು – 1, ✆ 0824–2441016, Email : nkpmng@gmail.com
ನವಕರ್ನಾಟಕ, ಬಲ್ಮಠ, ಮಂಗಳೂರು – 1, ✆ 0824–2425161, Email : nkpbalmatta@gmail.com
ನವಕರ್ನಾಟಕ, ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ವೃತ್ತ, ಮೈಸೂರು–24, ✆ 0821–2424094, Email : nkpmysuru@gmail.com
ನವಕರ್ನಾಟಕ, ಸ್ಟೇಷನ್ ರಸ್ತೆ, ಕಲಬುರಗಿ – 2, ✆ 08472–224302, Email : nkpglb@gmail.com

ಮುದ್ರಕರು : ಪ್ರಿಂಟೆಕ್ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 079

1006195375   ISBN 978-81-7302-346-0

Published by Navakarnataka Publications Private Limited, Embassy Centre Crescent Road, Bengaluru - 560 001 (India). Email : navakarnataka@gmail.com

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಪ್ರಕಾಶಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಇದು 'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ' ಕೃತಿಯ ದ್ವಿತೀಯ ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷಾ ಆವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಕನ್ನಡಿಸಿದುದಾಗಿದೆ. ಈ ದ್ವಿತೀಯ ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷಾ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನೇ 18ನೆಯ ರಷ್ಯನ್ ಭಾಷಾ ಆವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಭಾಷಾಂತರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ರಷ್ಯನ್ ಆವೃತ್ತಿ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರ ಮರಣದನಂತರ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾದ ಐದನೆಯ ಆವೃತ್ತಿಯಾಗಿದ್ದಿತು. (ಅವರು ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಪ್ರಕಟವಾದ ಕೊನೆಯ 13ನೆಯ ಆವೃತ್ತಿಯು 1936ರಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದಿತು.) ಮೂಲ ಪಠ್ಯಭಾಗ ಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ವಿವರಣ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಗಳನ್ನೇನೂ ಮಾಡಲಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಸರಿಯಾದವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಇರಿಸುವುದು ಒಳಿತೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅಂದಿನಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸ ಹೋಗುವ ಯಾವುದೇ ಯತ್ನವೂ ಪುಸ್ತಕದ ಇಡೀ ರಚನೆಯನ್ನೇ ಬದಲಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾನದಲ್ಲಿ ಈಚೆಗೆ ಬಹುಭಾರಿ ಮುನ್ನಡೆಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ನೀಡಿದ್ದಂತೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ (ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಓದುಗರು ಆಯಾ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಬರೆದ ವಿಶೇಷ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಓದಬಹುದು).

ಮರಣಾನಂತರ ಪ್ರಕಟವಾದ ಎಲ್ಲ ಮೂರು ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲೂ (1947 ಹಾಗೂ 1949ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 14ನೇ ಹಾಗೂ 15ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೊ|| ಎ. ಬಿ. ಮ್ಲೊಡ್ಜೆಯೆವ್‌ಸ್ಕಿಯವರು ಸಂಪಾದಿಸಿದರು; 1959-1960ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 16ನೆಯ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಡಾ|| ವಿ. ಎ. ಉಗರೊವ್‌ರು ಸಂಪಾದಿಸಿದರು). ತೀರ ಹಳತಾದ ಕೆಲವಷ್ಟೆ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಈಗಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸರಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ, ಕೆಲವು ಅನುಚಿತವೆನಿಸಿದ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹದಿಮೂರನೆಯ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಬರೆದ ಮುನ್ನುಡಿಯಿಂದ

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶ ನಿಮಗೆ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೀಡುವುದಲ್ಲ, ಆದರೆ ''ನೀವು ಏನನ್ನು ಆಗಲೇ ಬಲ್ಲಿರೋ ಅದನ್ನೇ ಕಲಿಯಲು'' ನೆರವಾಗುವುದಾಗಿದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಮ್ಮ ಮೂಲ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಡುವುದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸುವುದಾಗಿದೆ, ಅದನ್ನು ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನಾನಾ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಒಗಟುಗಳು, ಜಿಜ್ಞಾಸೆಗಳು, ಮನರಂಜಕ ಕಥೆಗಳು ಐತಿಹ್ಯಗಳು, ವಿನೋದಕರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಅಸಂಗತೋಕ್ತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಹೋಲಿಕೆಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳೇ. ಇವು ನಮ್ಮ ಅನುದಿನದ ಜಗತ್ತಿನ ಅನುಭವಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದವುಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದವುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ನಾನು ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್, ಎಚ್. ಜಿ. ವೆಲ್ಸ್, ಮಾರ್ಕ್ ಟ್ವೈನ್ ಮತ್ತಿತರ ಲೇಖಕರ ಕೃತಿಗಳಿಂದ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಉದ್ಧರಣಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದೇನೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಲೇಖಕರು ವಿವರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮನರಂಜನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಧಪ್ರದವಾದ ನಿದರ್ಶನಗಳಾಗಿಯೂ ನೆರವಾಗಬಲ್ಲವು.

ನಾನು ಈ ಗ್ರಂಥ ರಚನೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಓದುಗರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸಲೂ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಮನರಂಜನೆ ಉಂಟುಮಾಡಲೂ ನನ್ನ ಶಕ್ತಿಮೀರಿ ಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ಪಡೆದರೆ ಆ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಕಟವಾಗಿ ಗಮನವಿತ್ತು ನೋಡುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಅದರ ಅರ್ಥವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ತಮ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ.

ಆದರೂ ಈ ರೀತಿಯ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ ಹೋಗುವ ಸಾಹಸ ಮಾಡಿದ್ದೇನೆ ನಾನು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಇದರಲ್ಲಿ ನಡುಮನೆಯ ಚಮತ್ಕಾರಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಆಡಂಬರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶವೇ ಬೇರೆ. ನಿಮ್ಮನ್ನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಚನೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಅನುದಿನದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾನಾ ವಸ್ತು ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನೂ ಕಂಡಾಗ ಅವನ್ನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನಿಯಮಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಲನುವಾಗುವಂತೆ ಜ್ಞಾನ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ನನ್ನ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ಇಂತಹ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬ ಬಗೆಗೆ ಲೆನಿನರು ತಿಳಿಸಿರುವ ಸೂತ್ರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಾನು ಈ ಗ್ರಂಥದ ಮೂಲಪ್ರತಿಯನ್ನು ಪುನರ್‌ರಚಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಲೆನಿನರು ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದರು : ''ಜನಪ್ರಿಯ ಲೇಖಕನೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಓದುಗರನ್ನು ಸರಳವಾದ

ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಪ್ರಗಾಢವಾದ ವಿಚಾರಭಾವನೆಗಳತ್ತ, ಪ್ರಗಾಢವಾದ ಅಧ್ಯಯನದತ್ತ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತಾನೆ; ಸರಳವಾದ ವಾದಗಳು ಅಥವಾ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂಥ ನಿದರ್ಶನಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವನು ಆ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ಯಾವ ಮುಖ್ಯ **ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗೆ** ಬರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ವಿಚಾರಶೀಲ ಓದುಗರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ತನ್ನ ಓದುಗನು ಯೋಚನೆ ಮಾಡಲಾರ ಅಥವಾ ಯೋಚನೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಬಯಸಲಾರ, ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ, ಎಂದೇನೂ ಜನಪ್ರಿಯ ಲೇಖಕನು ತನ್ನ ಓದುಗನನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ; ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅಪ್ರಬುದ್ಧ ಓದುಗನು ತನ್ನ ತಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗಹನವಾದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆಂದೇ ಅವನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಈ ಗಹನವಾದ ಹಾಗೂ ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಓದುಗನಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತಾನೆ, ಅವನನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ **ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತಾನೆ,** ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗಲು ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಾನೆ.''

ಈ ಗ್ರಂಥದ ಹುಟ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬಗೆಗೆ ತುಂಬ ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದರ ''ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆ''ಯ ಬಗೆಗೂ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಾನು ನೀಡಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ' ಗ್ರಂಥವು ಕಾಲು ಶತಮಾನದ ಹಿಂದೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದೇ ಈ ಲೇಖಕನ ಔರಸ ಕೃತಿ. ಈಗ ಇಂಥವೇ ಹಲವಾರು ಕೃತಿಗಳ ದೊಡ್ಡ ಸಂಸಾರವೇ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇದುವರೆವಿಗೂ, ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಷ್ಯನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 2,00,000 ಪ್ರತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲನೇಕವು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಗ್ರಂಥಭಂಡಾರಗಳ ಬಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿವೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರತಿಯೂ ಹತ್ತಾರು ಓದುಗರಿಂದ ಓದಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಜನರು ಓದಿದ್ದಾರೆಂದೇ ನಾನು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ಮೂಲೆಮೂಲೆಗಳಿಂದಲೂ ನನಗೆ ಓದುಗರಿಂದ ಪತ್ರಗಳು ಬಂದಿವೆ.

1925ರಲ್ಲಿ ಉಕ್ರೈನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೂ, 1931ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ಹಾಗೂ ಯಿದ್ದಿಷ್ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲೂ ಇದು ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಗೊಳಿಸಿದ ಆವೃತ್ತಿಯೊಂದೂ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಈ ಗ್ರಂಥದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಫ್ರೆಂಚ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೂ, ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡ್ ಹಾಗೂ ಬೆಲ್ಜಿಯಂಗಳಲ್ಲೂ, ಪ್ಯಾಲೆಸ್ಟೈನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಬ್ರ್ಯೂ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇದರ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯು, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಆಸಕ್ತಿಯು ಎಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ನಾನು ಈ ಗ್ರಂಥದ ಮಟ್ಟದ ಕಡೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ನೀಡುವ ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೊಳಗಾದೆನು. ಪುನರ್‌ಮುದ್ರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದಕ್ಕೂ, ಅನೇಕ ಹೊಸ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುವುದಕ್ಕೂ, ಇದೇ ಕಾರಣ. ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಎಲ್ಲ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಗ್ರಂಥವು ನಿರಂತರ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ. ಇದರ ಈ ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಔರಸ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳ ಅರ್ಧ ಭಾಗವೂ ಇಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಮೊದಲ

ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಏಕೈಕ ವಿವರಣ ಚಿತ್ರವೂ ಇದರಲ್ಲಿಲ್ಲ.

ನಿಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪರಿಷ್ಕರಿಸುತ್ತ ಹೋಗಬೇಡಿ, ''ಹತ್ತಾರು ಹೊಸ ಪುಟಗಳಿಗಾಗಿ ನಾವು ಹೊಸ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ'' ನಮ್ಮನ್ನು ಬಲಾತ್ಕಾರಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಬೇಡಿ, ಎಂದು ಕೆಲವರು ನನಗೆ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸತತವಾಗಿ ಸುಧಾರಿಸುತ್ತ ಹೋಗುವುದು ನನ್ನ ಕರ್ತವ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲಿನಂಥ ಯಾವ ಪರಿಗಣನೆಗಳೂ ನನ್ನ ಈ ಕರ್ತವ್ಯಪಾಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಲಾರವು. ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ, 'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ' ಗ್ರಂಥವು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕೃತಿಯೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಇದೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನವಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿ. ಇದು ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿಷಯವು, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವು, ದಿನಕಳೆದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಿರಿವಂತವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ಇದನ್ನು ಅವಶ್ಯವಾಗಿಯೇ ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಇದಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ನನ್ನನ್ನು ಆಕ್ಷೇಪಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ರೇಡಿಯೋ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಬೀಜಾಣು ವಿದಳನ, ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಇವೇ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿನ ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ವಿವೇಚಿಸದಿರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನನ್ನನ್ನು ಆಕ್ಷೇಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಗೂ ಒಂದು ತಪ್ಪು ತಿಳಿವಳಿಕೆಯೇ ಮೂಲ. ಈ ಗ್ರಂಥವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಇತರ ಗ್ರಂಥಗಳ ಕಾರ್ಯಭಾರ.

'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ' ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ದ್ವಿತೀಯ ಭಾಗವಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಾನು ಬರೆದ ಇತರ ಕೆಲವು ಗ್ರಂಥಗಳೂ ಜೊತೆಯಾಗಿವೆ. 'ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆಯಲ್ಲೂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ' ಎಂಬುದು ಅಂತಹ ಒಂದು ಗ್ರಂಥ. ಇದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ವ್ಯವಸ್ಥಾಬದ್ಧ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕೈಗೊಂಡಿರದ ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸಿದ್ಧನಾಗಿರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಓದುಗನಿಗಾಗಿ ಬರೆಯಲಾದುದು. ಇನ್ನೆರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಶಾಲಾಭ್ಯಾಸ ಮುಗಿಸಿರುವಂಥ ಜನರಿಗಾಗಿ ಬರೆದವು. 'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ', 'ನಿಮ್ಮ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ ?' – ಇವು ಆ ಎರಡು ಗ್ರಂಥಗಳು. ಈ ಕೊನೆಯ ಗ್ರಂಥವು ಈ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ಮುಂದಿನ ಭಾಗದಂತಿದೆ.

1936

ಯಾ. ಪೆರೆಲ್ಮನ್

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ವೇಗ. ಚಲನೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

ನಾವು ಎಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತೇವೆ ?

ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಸಹಜವಾಗಿ ನಡೆಯುವಾಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1.5 ಮೀಟರ್ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಅಂಗಸಾಧನೆ ಕ್ರೀಡಾಪಟುವೊಬ್ಬ 1.5 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರವನ್ನು ಸುಮಾರು 3 ನಿಮಿಷ 50 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಾನೆ. ಅಂದರೆ ಅವನು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಏಳು ಮೀಟರ್ ದೂರ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಈ ವೇಗಗಳನ್ನು ನಿರುಪಾಧಿಕವಾಗಿ ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಡೆಯುವಾಗ ನಾವು ಗಂಟೆಗೆ 5 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಓಟಗಾರ ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವಷ್ಟೆ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಲ್ಲ. ಅತಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗಲೂ ಪದಾತಿ ಸೈನಿಕರು ಕ್ರೀಡಾಪಟುವಿನ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲರು, ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 2 ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ ಏಳೂ ಚಿಲ್ಲರೆ ಕಿ.ಮೀ. ಚಲಿಸಬಲ್ಲರು.

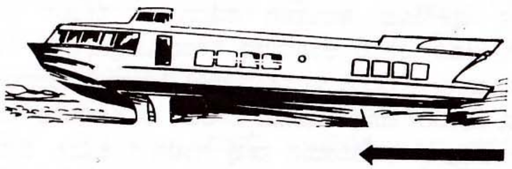
ನಿಮ್ಮ ಸಹಜ ನಡಿಗೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಅತಿನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದ ಬಸವನ ಹುಳು ಅಥವಾ ಆಮೆಯ ''ವೇಗ''ದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ ? ಅದು ನಿಮಗೆ ತುಂಬ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆಂದೇ ನಾನು ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ಬಸವನಹುಳುವು ಯಾವತ್ತೂ ತನ್ನ ಖ್ಯಾತಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1.5 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ 5.4 ಮೀಟರ್ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ – ನಿಮ್ಮ ನಡಿಗೆಯ ದರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿ ! ನಿಧಾನ ನಡಿಗೆಯ ಆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರಾಂತ ಪ್ರಾಣಿ ಆಮೆಯೂ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗದು. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಂಟೆಗೆ 70 ಮೀಟರ್ ಹೋಗುತ್ತದೆ !

ಬಸವನಹುಳು ಅಥವಾ ಆಮೆಯ ನಡಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ನಡಿಗೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ನೀವು ಅತಿವೇಗಿಗಳೆಂದೇ ನಿಮಗೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದೇ ನಿಮ್ಮ ನಡಿಗೆಯನ್ನು ನೀವು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಾಣುವ ಇತರ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಗಳೊಂದಿಗೆ – ಅವು ಅತಿ ಶೀಘ್ರಗಾಮಿಗಳೇನೂ ಆಗಿರಬೇಕಿಲ್ಲ – ಹೋಲಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ನೀವು ಎಷ್ಟೋ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತೀರ. ನಿಜ, ಸಮತಲ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಎಷ್ಟೋ ನದಿಗಳ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ನೀವು ತುಂಬ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಹಾಕಬಲ್ಲಿರಿ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಗೆ ಸರಿಸಮವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಹತ್ತಿರದ ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನಾದರೂ ಪಡೆಯಬಲ್ಲಿರಿ. ಆದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5 ಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ನೊಣದೊಂದಿಗೆ ನೀವು ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿದಾಗ, ಕಾಲಿಗೆ ಜಾರುಮರ (ಸ್ಕೀ) ತೊಟ್ಟಿದ್ದರಷ್ಟೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಬಲ್ಲಿರಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಕುದುರೆಯ ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೂ ನೀವು ಮೊಲವನ್ನಾಗಲೀ

ಬೇಟೆನಾಯಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಹಿಂದೆ ಹಾಕಲಾರಿರಿ. ಅಂತೆಯೇ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಷ್ಟೆ ನೀವು ಹದ್ದಿನೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಬಲ್ಲಿರಿ.

ಆದರೂ ಮನುಷ್ಯನು ಸೃಜಿಸಿರುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಅವನನ್ನು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅದ್ವಿತೀಯನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿವೆ.

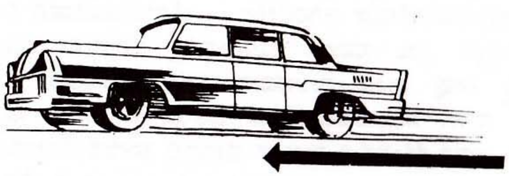
ಸೋವಿಯತ್ ಪ್ರಯಾಣಿಕ ಹೈಡ್ರೊಫಾಯಿಲ್ (ರೆಕ್ಕೆ) ಹಡಗುಗಳು ಗಂಟೆಗೆ 60-70 ಕಿ.ಮೀ. ಹೋಗಬಲ್ಲವು (ಚಿತ್ರ 1). ಗಂಟೆಗೆ 150 ಕಿ.ಮೀ.ಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದ ರೈಲುಬಂಡಿ ಅಥವಾ ಮೋಟಾರು ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ನೀವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲಿರಿ (ಚಿತ್ರ 2).



ಚಿತ್ರ 1 : ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಪ್ರಯಾಣಿಕ ಹೈಡ್ರೊಫಾಯಿಲ್ ಹಡಗು.

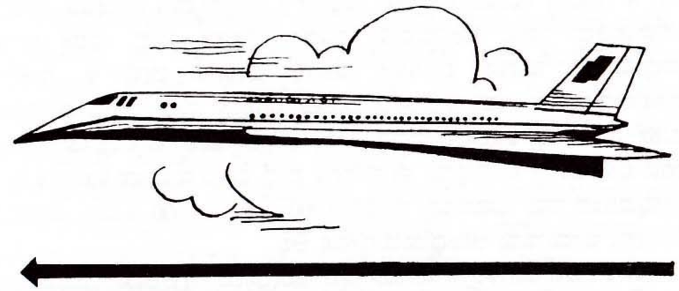
ಆಧುನಿಕ ವಿಮಾನಗಳು ಇದಕ್ಕೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಸೋವಿಯತ್ ವಾಯುಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ದೊಡ್ಡ ತು -104 ಹಾಗೂ ತು -134 ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು ಗಂಟೆಗೆ ಸರಾಸರಿ 800 ಕಿ.ಮೀ. ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅನತಿ ಕಾಲದ ಹಿಂದಷ್ಟೆ ವಿಮಾನ ರಚಯಿತರು ''ಶಬ್ದ ಮಿತಿ''ಯನ್ನೂ ಮೀರಿಸಿ ಶಬ್ದ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗಗಳನ್ನೂ ಸಾಧಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಶಬ್ದವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 330 ಮೀಟರುಗಳ, ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ 1,200 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಈಗ ತು -144 ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಶಬ್ದಾತೀತ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನವಿದೆ. ಇದು ಗಂಟೆಗೆ 2,500 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗಬಲ್ಲದು (ಚಿತ್ರ 3).

ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಮಾನವಕೃತ ವಾಹನಗಳೂ ಇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೃತಕ ಭೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಸಾಂದ್ರಸ್ತರಗಳ ಮೇಲುಗಡೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು ಎಂಟು ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕೆಲವು ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಅಂತರಿಕ್ಷವಾಹನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಭೂಮಿಯ



ಚಿತ್ರ 2 : ಸೋವಿಯತ್ ಜಿಲ್-111 ಮೋಟಾರುಕಾರು.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಹಾರಿ ಹೋಗುವ ಆರಂಭ ದೆಶೆಯಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದಾಟಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 11.2 ಕಿ.ಮೀ.ಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವು.



ಚಿತ್ರ 3 : ತು -144 ಶಬ್ದಾತೀತ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನ.

ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗಗಳ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ :

ಬಸವನ ಹುಳು	1.5 ಮಿ.ಮೀ./ಸೆ.	ಅಥವಾ	5.4 ಮೀ./ಗಂ.
ಆಮೆ................................	20 ಮಿ.ಮೀ./ಸೆ	ಅಥವಾ	70 ಮೀ./ಗಂ.
ಮೀನು	1 ಮೀ./ಸೆ.	ಅಥವಾ	3.6 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಪಾದಚಾರಿ..........................	1.4 ಮೀ./ಸೆ.	ಅಥವಾ	5 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಅಶ್ವಾರೋಹಿ, ನಡಿಗೆಯಲ್ಲಿ..........	1.7 ಮೀ./ಸೆ.	ಅಥವಾ	6 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಅಶ್ವಾರೋಹಿ, ಕುಕ್ಕುಲೋಟದಲ್ಲಿ....	3.5 ಮೀ/ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	12.6 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ನೊಣ	5 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	18 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಸ್ಕೀ ಆಟಗಾರ......................	5 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	18 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಅಶ್ವಾರೋಹಿ, ನಾಗಾಲೋಟದಲ್ಲಿ...	8.5 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	30 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಹೈಡ್ರೊಫಾಯಿಲ್ ಹಡಗು...........	16 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	58 ಕಿ.ಮೀ/ಗಂ.
ಮೊಲ	18 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	65 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಹದ್ದು	24 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	86 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಬೇಟೆನಾಯಿ	25 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	90 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ರೈಲುಗಾಡಿ	28 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	100 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಜಿಲ್-111 ಮೋಟಾರು ಕಾರು	50 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	170 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ರೇಸಿಂಗ್ ಕಾರ್ (ರೆಕಾರ್ಡ್)	174 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	633 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ವೇಗ...........	330 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	1,200 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ತು-144 ಜೆಟ್ ವಿಮಾನ............	693 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	2,500 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಶಬ್ದಾತೀತ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನ..........	833.9 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	3,000 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.
ಭೂಮಿಯ ಗ್ರಹಪಥ ವೇಗ	30,000 ಮೀ./ಸೆಂ.	ಅಥವಾ	108,000 ಕಿ.ಮೀ./ಗಂ.

ವ್ಲಾದಿವೊಸ್ತೋಕ್ ನಗರವನ್ನು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಅದೇ ದಿನ ಅದೇ ಹೊತ್ತಿಗೆ (ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8 ಗಂಟೆಗೆ) ಮಾಸ್ಕೋದಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಹೀಗೆನ್ನುವಾಗ ನಾನೇನೂ ಉಡಾಫೆ ಮಾತನ್ನಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ನಾನು ಹೇಳಿದುದನ್ನು ಮಾಡಲು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವ್ಲಾದಿವೊಸ್ತೋಕ್ ಹಾಗೂ ಮಾಸ್ಕೋ ವಲಯ ವೇಳೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ 9 ಗಂಟೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ವಿಮಾನವು ಎರಡೂ ನಗರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಒಂಬತ್ತು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವುದಾದರೆ, ಅದು ಮಾಸ್ಕೋವನ್ನು ವ್ಲಾದಿವೊಸ್ತೋಕ್‌ನಿಂದ ಹೊರಟ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲೇ ಸೇರುವುದು. ಈ ನಗರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ದೂರ ಸುಮಾರು 9,000 ಕಿ.ಮೀ. ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ವಿಮಾನವು ಗಂಟೆಗೆ 9,000 : 9 = 1,000 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬೇಕು. ಇಂದು ಇದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಆರ್ಕ್ಟಿಕ್ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ "ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಮೀರಿಸಲು" (ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮೀರಿಸಲು ಎಂದರೇ ಸರಿಹೋದೀತು) ನಾವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿಯೇ ಹೋಗಬಹುದು. 77ನೆಯ ಅಕ್ಷಾಂಶ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೋವಯ ಜೆಮ್ಲ್ಯಾದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನವೊಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 450 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಸಾಕು, ಅದು ಭೂಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚುಕ್ಕೆಯು ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷೀಯ ಆವರ್ತನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಅಷ್ಟೇ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವಷ್ಟೇ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕುಳಿತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲನಾಗಿ ತೂಗಿ ನಿಂತಂತೆಯೇ ನಿಮಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನು ಮುಳುಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ವಿಮಾನವು ಸೂಕ್ತ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತಿರಬೇಕಷ್ಟೆ.

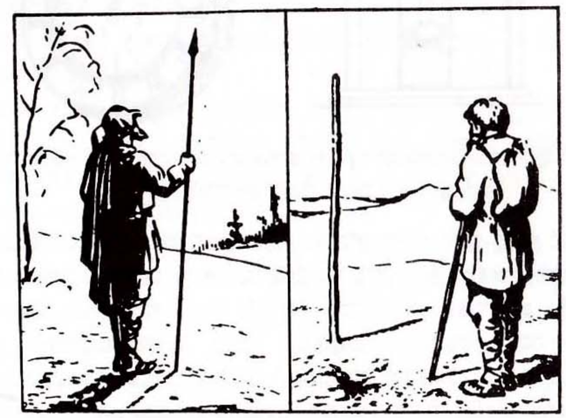
ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ "ಚಂದ್ರನನ್ನು ಮೀರಿಸುವುದು" ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭ. ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಬರಲು, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಆವರ್ತನೆ ನಡೆಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ 29 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ನಾವಿಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ರೇಖಾತ್ಮಕವಲ್ಲ ಆದರೆ "ಕೋಣಾತ್ಮಕ" ಎನ್ನುವಂಥ ವೇಗಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು). ಆದ್ದರಿಂದ 15-18 ನೌಕಾಮೈಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಗಿಜಹಜೂ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲೂ, "ಚಂದ್ರನನ್ನು ಮೀರಿಸ"ಬಲ್ಲುದು.

ಖ್ಯಾತ ಅಮೆರಿಕನ್ ಲೇಖಕ ಮಾರ್ಕ್ ಟ್ವೈನ್ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ತಮ್ಮ 'ಹೊರನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಹಸುಳೆಗಳು' ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನಿಂದ ಅಜೋರ್‌ಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಯಾನ ಹೋಗುತ್ತ, "....ಹಿತಕರವಾದ ಬೇಸಿಗೆಯ ಹವ ಇದ್ದಿತು. ರಾತ್ರಿಗಳು ಹಗಲುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೊಗಸಾಗಿದ್ದವು. ಪ್ರತಿ ರಾತ್ರಿಯೂ ಪೂರ್ಣಚಂದ್ರನು ಅದೇ ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಂತಿರುತ್ತಿದ್ದಂಥ ವಿಶೇಷ ಘಟನೆಯನ್ನು ನಾವು ಕಂಡೆವು. ಚಂದ್ರನ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣವು ನಮಗೆ ಮೊದಲು ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅನಂತರ, ನಾವು ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದೆವೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ನಾವು ಚಂದ್ರನ ಸರಿಸಮವೇ ಇರಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 20 ರೇಖಾಂಶ ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟು,

ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಗಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ ನಮಗೆ ಆ ಕಾರಣ ಹೊಳೆಯಿತು."

ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲು

ಮಾನವರಾದ ನಮಗೆ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲು ಸಮಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಏನೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾಲಾಂತರಗಳು ನಮ್ಮ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಗಣನೆಗೆ ಬರತೊಡಗಿವೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜನರು ಸಮಯವನ್ನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅಥವಾ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದದಿಂದ (ಚಿತ್ರ 4) ಅಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನಿಮಿಷಗಳಿಗೆ ಗಮನ ನೀಡುತ್ತಲೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ನಿಮಿಷಗಳು ಅಳೆಯಲು ಅಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆ ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೀವನದ ಗತಿಯು ಎಷ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿದ್ದಿತೆಂದರೆ ಆ ಕಾಲದ ಗಡಿಯಾರಗಳಲ್ಲಿ – ನೆರಳು ಗಡಿಯಾರ, ನೀರು ಗಡಿಯಾರ, ಮರಳು ಗಡಿಯಾರ, ಇವೇ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ – ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ವಿಶೇಷ ವಿಭಾಗಗಳೇ ಇರಲಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 5). ಗಡಿಯಾರಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಿಷದ ಮುಳ್ಳು ಮೊದಲು ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಸೆಕೆಂಡಿನ ಮುಳ್ಳಂತೂ ಕೇವಲ 150 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಷ್ಟೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿದೆ.

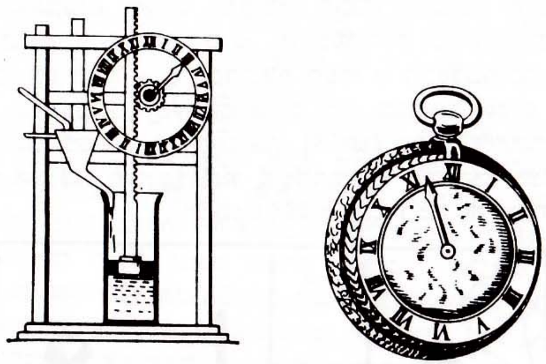


ಚಿತ್ರ 4 : ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ (ಎಡಗಡೆ) ಹಾಗೂ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ (ಬಲಗಡೆ) ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ರೀತಿ.

ಈಗ ಮತ್ತೆ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲಿನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ಈ ಅಲ್ಪಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಏನು ಜರುಗಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುತ್ತೀರ? ಬಹಳವೇ ಜರುಗಬಹುದು, ನಿಜಕ್ಕೂ! ಸಾಮಾನ್ಯ ರೈಲುಗಾಡಿಯೊಂದು ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸುಮಾರು 3 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಷ್ಟೆ ಚಲಿಸುವುದು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಇದೇ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಆಗಲೇ 33 ಸೆಂ.ಮೀ. ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ, ವಿಮಾನವೊಂದು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಹೋಗಿರಬಲ್ಲುದು. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ತನ್ನ ಗ್ರಹಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿಯು ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ 30 ಮೀಟರ್ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ, ಬೆಳಕು 300 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ

ಭಾರಿ ದೂರವನ್ನೇ ಕ್ರಮಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಾಣುಗಳು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂಥ ಕಾಲಪ್ರಮಾಣವೆಂದೇನೂ ಭಾವಿಸವು – ಅವು ಭಾವಿಸಬಲ್ಲವಾದರೆ, ಎನ್ನಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳಿಗೆ ಈ ಕಾಲಾವಧಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಣನೀಯವಾದುದೇ. ಸೊಳ್ಳೆಯೊಂದು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 500ರಿಂದ 600 ಬಾರಿ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ, ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲು ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಎತ್ತಬಲ್ಲುದು ಇಲ್ಲವೇ ತಗ್ಗಿಸಬಲ್ಲುದು.



ಚಿತ್ರ 5 : ಪುರಾತನ ನೀರಿನ ಗಡಿಯಾರ (ಎಡ) ಹಾಗೂ ಹಳೆಯ ಒಂದು ಜೇಬು ಗಡಿಯಾರ (ಬಲ). ಇವೆರಡರಲ್ಲೂ ನಿಮಿಷದ ಮುಳ್ಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಆದರೆ ನಾವು ನಮ್ಮ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಲಾರೆವು. ನಾವು ಮಾಡುವ ಅತ್ಯಂತ ಶೀಘ್ರವಾದ ಚಲನೆಯೆಂದರೆ ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವುದು. ಇದು ಎಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತದೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ತಡೆ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೇ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ''ಕಣ್ಣು ಮಿಟಕಿಸುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ,'' ಎಂಬುದು ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಶೀಘ್ರತೆಗೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ವಾಡಿಕೆಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಆದರೂ ಈ ಚಲನೆಯು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲು ಕಾಲಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಧಾನವೇ ಆದುದೆಂಬುದು ಬಹುಶಃ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯದು. ಒಂದು ಸಾರಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ''ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವುದು,'' ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಅಳತೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ, ಸರಾಸರಿ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಐದನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ನೂರು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು: ಮೊದಲನೆಯದು ರೆಪ್ಪೆ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ 75-90 ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲುಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ; ಎರಡನೆಯದು, ಮುಚ್ಚಿದ ರೆಪ್ಪೆಯನ್ನು ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವುದು. ಇದು 130-170 ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಮೂರನೆಯದು, ರೆಪ್ಪೆಯನ್ನು ತೆರೆಯುವುದು, ಇದು ಸುಮಾರು 170 ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ

ಒಂದನೇ ಪಾಲುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ, ಈ ಒಮ್ಮೆ ''ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವುದು'' ಸಾಕಷ್ಟು ಗಣನೀಯವಾದ ಕಾಲಾಂತರವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆಯು ವಿಶ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಬಲ್ಲೆವಾದರೆ, ನಾವು ಈ ''ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ'' ರೆಪ್ಪೆಯ ಎರಡು ಸುಗಮವಾದ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಈ ಚಲನೆಗಳು ಒಂದು ಕಾಲಾವಧಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ರೆಪ್ಪೆಯು ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಹೀಗೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ನಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು, ನಾವು ಪಡೆಯುವ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಜಗತ್ತಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ನಾವು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ವಿಲಕ್ಷಣವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಇಂಥವನ್ನೇ ಎಚ್. ಜಿ. ವೆಲ್ಸ್‌ರವರು ತಮ್ಮ 'ಹೊಸ ವೇಗವರ್ಧಕ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕಥಾ ನಾಯಕನು ಒಂದು ಮಾಯಾ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕುಡಿಯುತ್ತಾನೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಅವನು ಶೀಘ್ರ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದ ಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿ ನಿಂತ ಘಟನಾವಳಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಕಾಣುವಂತಾಗುತ್ತಾನೆ. ಆ ಕಥೆಯ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ :

'' 'ತೆರೆಯೊಂದು ಕಿಟಕಿಯ ಮುಂದೆ ಈ ರೀತಿ ನಿಂತಿರುವುದನ್ನು ಈ ಮುನ್ನ ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಕಂಡಿದ್ದೀರಾ ?'

''ನಾನು ಅವನ ಕಣ್ಣುಗಳು ಸೂಚಿಸಿದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ತೆರೆಯ ತುದಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ, ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದ ಗಾಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಪಟಪಟ ಬಡಿಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಘನೀಭೂತವಾಗಿ ನಿಂತಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡೆ.

'' 'ಇಲ್ಲ. ಇದು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ' ನಾನೆಂದೆ.

'' 'ಮತ್ತೆ ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಿ' ಎಂದು ಹೇಳಿ ಅವನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟ ಹಿಡಿದಿದ್ದ ತನ್ನ ಕೈಯನ್ನು ತೆರೆದ. ಲೋಟವು ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದು ಒಡೆಯುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ನಾನು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಬೆಚ್ಚಿಬಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ಆ ಲೋಟ ಬೀಳುವುದು ಹೋಗಲಿ ಮಿಸುಕುವಂತೆಯೂ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಂತಿದ್ದಿತು – ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ. 'ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಈ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 16 ಅಡಿಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ' ಎಂದು ಗಿಬ್ಬರ್ನ್ ವಿವರಿಸತೊಡಗಿದ. 'ಈ ಲೋಟವೂ ಈಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 16 ಅಡಿಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ನೋಡಿ, ಸೆಕೆಂಡಿನ ನೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲು* ಸಮಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಇನ್ನೂ ಬೀಳುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇದು ನಿಮಗೆ ನನ್ನ ವೇಗವರ್ಧಕದ ಗತಿ ಎಷ್ಟೆಂಬ ಬಗೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾವನೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.' ಹಾಗೆಂದು ಅವನು ತನ್ನ

---

* ವಸ್ತುವೊಂದು, ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಲೋಟವು, ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಾಗಿನ ಮೊದಲ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಮೊದಲ ನೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಲ್ಲಿ, ದೂರ (5 ಮೀ.)ದ ನೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲನ್ನೇನೂ ಕ್ರಮಿಸದು, ಆದರೆ ದೂರದ ಹತ್ತು ಸಾವಿರದ ಒಂದು ಪಾಲನ್ನಷ್ಟೆ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ($S = \frac{1}{2} gt^2$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ), ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಇದು 0.5 ಮಿ.ಮೀ. ಅಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೆಕೆಂಡಿನ ಮೊದಲಸಾವಿರದ ಒಂದನೇ ಪಾಲಿನಲ್ಲಿ ಇದು 0.01 ಮಿ.ಮೀ. ಅಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೈಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಗಾಜಿನ ಲೋಟದ ಸುತ್ತಲೂ, ಮೇಲೂ ಕೆಳಗೂ ಆಡಿಸಿದ.

''ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಅವನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದ ತಳವನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಜಗ್ಗಿ ಎಳೆದು ಲೋಟವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದ. 'ಏಯ್, ಹೇಗಿದೆ ?' ಎಂದವನು ನನ್ನನ್ನುದ್ದೇಶಿಸಿ ಹೇಳುತ್ತ ನಕ್ಕ....

''ನಾನು ಕಿಟಕಿಯಿಂದಾಚೆ ನೋಡಿದೆ. ಸೈಕಲ್ ಸವಾರನೊಬ್ಬ ತಲೆ ತಗ್ಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸೈಕಲ್ಲನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಿಂದ ತುಳಿಯುತ್ತ ನಾಗಾಲೋಟ ಓಡುತ್ತಿದ್ದ ಕುದುರೆ ಬಂಡಿಯೊಂದನ್ನು ಮೀರಿಸಿ ಹೋಗಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರನೂ ನಿಶ್ಚಲ, ಕುದುರೆ ಬಂಡಿಯೂ ನಿಶ್ಚಲ. ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರದ ಹಿಂದೆ ಎದ್ದ ಧೂಳಿನ ರಾಶಿ ಘನೀಭೂತವಾದಂತೆ ಹಾಗೆಯೇ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದೆ....

''ನಾವು ಅವನ ಮನೆಯ ಗೇಟಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬೀದಿಗೆ ಬಂದು ಪ್ರತಿಮೆಯಂತೆ ನಿಂತಿದ್ದ ವಾಹನ ಸಂಚಾರವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆವು. ಬಂಡಿಯ ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲುಭಾಗ, ಕುದುರೆಗಳ ಕೆಲವು ಕಾಲುಗಳು, ಚಾಟಿಯ ತುದಿ, ಕಂಡಕ್ಟರನ ಕೆಳದವಡೆ – ಅವನು ಆಗಷ್ಟೆ ಆಕಳಿಸತೊಡಗಿದ್ದ – ಇವೆಲ್ಲ ದೃಗ್ಗೋಚರಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಧಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ ಆ ವಾಹನದ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದವು. ಮನುಷ್ಯನೊಬ್ಬನ ಗಂಟಲಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಗೊಗ್ಗರು ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಎಲ್ಲ ನಿಶ್ಶಬ್ದವಾಗಿದ್ದಿತು ! ಘನೀಭೂತವಾದ ಈ ಆಕೃತಿಯ ಭಾಗಗಳಾಗಿ, ನೋಡಿ, ಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಚಾಲಕ, ಒಬ್ಬ ಕಂಡಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಹನ್ನೊಂದು ಜನ ಇದ್ದರು !....

''ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ತನ್ನ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮಡಿಸಲು ಕೆಂಪು ಮುಖದ ಪುಟ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಗಾಳಿಯ ವಿರುದ್ಧ ಉಗ್ರ ಹೋರಾಟ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಘನೀಭೂತನಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದ; ಜಡವಾಗಿದ್ದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದ ಈ ಎಲ್ಲ ಜನರೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ – ನಮ್ಮ ಸಂವೇದನೆಯ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲೇ ಇರದಿದ್ದಂಥ ಗಾಳಿಯ – ರಭಸಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದರೆಂದು ಭಾವಿಸಲು ಎಲ್ಲ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳೂ ಇದ್ದವು....

''ನಾನು ಸೇವಿಸಿದ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ನನ್ನ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಿನಿಂದ ನಾನು ಆ ಜನರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ, ಹೇಳಿದುದೆಲ್ಲ, ಭಾವಿಸಿದುದೆಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮಾಡಿದುದೆಲ್ಲ, ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ್ದವು....''

ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಅತ್ಯಂತ ಕಮ್ಮಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲರು ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿಯಬಯಸುತ್ತೀರಾ ? ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಹತ್ತು ಸಾವಿರದನೇ ಒಂದು ಪಾಲನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದರೆ, ಇಂದು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಮಿಲಿಯದನೇ ಒಂದು ಪಾಲನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್ ಮೂರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟು ಅಲ್ಪವೋ, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಮಿಲಿಯದನೇ ಒಂದು ಪಾಲು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಪ !

ನಿಧಾನ ಚಲನೆಯ ಕ್ಯಾಮರ

ಎಚ್. ಜಿ. ವೆಲ್ಸ್‌ರವರು ಈ ಕಥೆಯನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ತಾವು ಇಂತಹುದು ಏನನ್ನಾದರೂ ಕಾಣಲಿರುವರು ಎಂದು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ತಾವು ಒಮ್ಮೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಾಣುವವರೆಗೂ ಅವರು ಜೀವಿಸಿದ್ದರು. ನಿಧಾನ ಚಲನೆಯ ಕ್ಯಾಮರಾ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸಾಧನವು ಇದನ್ನು ಸಾಧ್ಯಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 24 ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದರೆ ಈ ಕ್ಯಾಮರಾವು ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ, ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 24 ಚಿತ್ರಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಮಾಡಿದಾಗ, ಘಟನೆಗಳು ಸಹಜವಾದುದಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎತ್ತರ ನೆಗೆತವು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಾದರಿಯ ನಿಧಾನ ಚಲನೆಯ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು ಎಚ್. ಜಿ. ವೆಲ್ಸ್‌ರವರ ಅದ್ಭುತ ಕಲ್ಪನೆಯ ಜಗತ್ತಿನ ಘಟನೆಗಳನ್ನೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅನುಕರಿಸಿ ತೋರಬಲ್ಲವು.

ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತೇವೆ ?

ಪ್ಯಾರಿಸ್ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಜಾಹಿರಾತನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದವು. ನೀವು ಅಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಂತಸಕರವಾದ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬಯಸುತ್ತೀರಾ ? ಹಾಗಾದರೆ ಕೇವಲ 25 ಸಾಂತೀಮ್ (ಫ್ರೆಂಚರ ಫ್ರಾಂಕ್ ನಾಣ್ಯದ ಶತಾಂಶದ ನಾಣ್ಯ)ಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿಕೊಡಿ, ಎಂದು ಅದು ತಿಳಿಸಿತು. ಅನೇಕ ಪೆದ್ದರು ಇದನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ನಂಬಿ ಹಣವನ್ನು ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರಿಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಒಕ್ಕಣೆಯುಳ್ಳ ಪತ್ರ ಬಂದಿತು :

''ಮಹಾಶಯರೇ, ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಂತರಾಗಿ ಮಲಗಿ. ಭೂಮಿಯು ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. 49ನೆಯ ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ – ಪ್ಯಾರಿಸ್ ನಗರದ ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ – ನೀವು ದಿನಕ್ಕೆ 25,000 ಕಿ.ಮೀ.ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತೀರ. ಸೊಗಸಾದ ನೋಟ ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ, ಕಿಟಕಿಯ ತೆರೆಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿ, ನಕ್ಷತ್ರ ಖಚಿತ ನಭದ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಆಸ್ವಾದಿಸಿ.''

ಈ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಾತನನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಮೋಸಕೃತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ವಿಚಾರಣೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ನ್ಯಾಯಾಧೀಶರ ತೀರ್ಪನ್ನು ಸಮಾಧಾನದಿಂದ ಕೇಳಿ ದಂಡವನ್ನು ತೆತ್ತನಂತರ ಆ ಮೋಸಗಾರ ನಾಟಕೀಯವಾದ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ''ಅದು ತಿರುಗುತ್ತದೆ'' ಎಂಬ ಗೆಲಿಲಿಯೋರವರ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ನುಡಿಗಳನ್ನು ಪುನರುಚ್ಚರಿಸುತ್ತ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಘೋಷಿಸಿದನೆಂದು ಕಥೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ.

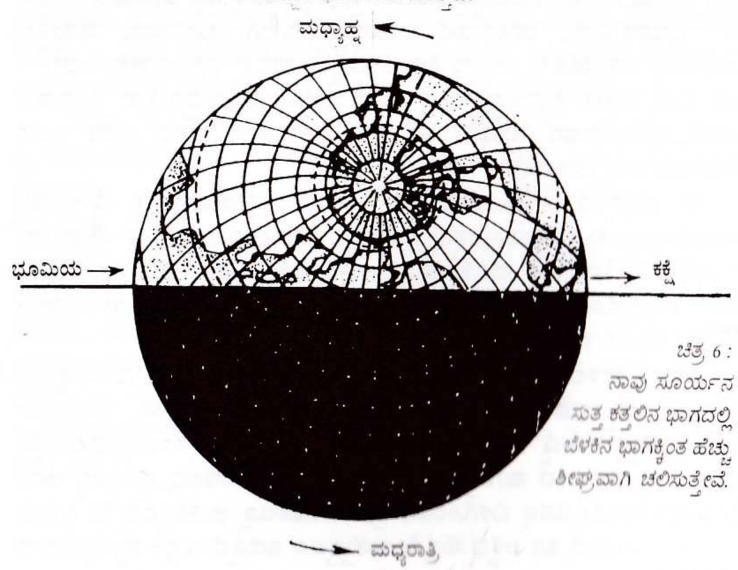
ಅವನು ಹೇಳಿದುದು ಸರಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ. ಭೂಮಂಡಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತವೇ ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ''ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ'' ಅಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ, ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸಂಚರಿಸುವುದರಿಂದ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ. ನಮ್ಮ ಈ ಭೂಮಂಡಲವು ನಮ್ಮನ್ನೂ ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಉಳಿದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡು, **ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲೂ** ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ 30 ಕಿ.ಮೀ. ಚಲಿಸುತ್ತದೆ, ಈ ಮಧ್ಯೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತವೇ ಸುತ್ತುತ್ತಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲೇ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ

ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದು ಉದ್ಭವಿಸುವುದು : ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಸುತ್ತುತ್ತೇವೆ ? ಹಗಲಿನಲ್ಲೋ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿಹೊತ್ತೋ ?

ಇದೊಂದು ಒಗಟಿನಂತೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು, ಅಲ್ಲವೇ ? ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ, ಭೂಮಿಯ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಹಗಲಾಗಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದುದೆಂದು ತಳ್ಳಿಹಾಕಬೇಡಿ. ಭೂಮಿಯೇ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಎಂದೇನೂ ನಾನು ಕೇಳುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಾವು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವವರು, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತೇವೆ, ಎಂದು ನಾನು ಕೇಳುತ್ತಿರುವುದು, ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅದು ಬೇರೆಯೇ ವಿಚಾರ.

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎರಡು ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದೇವೆ. ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತವೂ ಸುತ್ತುತ್ತೇವೆ. ಈ ಎರಡು ಚಲನೆಗಳೂ ಸೇರಿ, ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಹಗಲಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆಯೇ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನವಲಂಬಿಸಿ, ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ನಡುರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಚಲನೆಯ ವೇಗವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಚಲನೆಯ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ **ಕೂಡುತ್ತದೆ,** ಆದರೆ ನಡುಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಅದರಿಂದ **ಕಳೆಯುತ್ತದೆ,** ಎಂದು ಚಿತ್ರ 6 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ, **ನಾವು ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ನಡುರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ನಡು ಹಗಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತೇವೆ.** ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಕಿಲೋಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ನಡುರಾತ್ರಿ ಹಾಗೂ ನಡುಹಗಲಿನ ವೇಗಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಇಡೀ ಕಿ.ಮೀ.ನಷ್ಟೇ ಭಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.



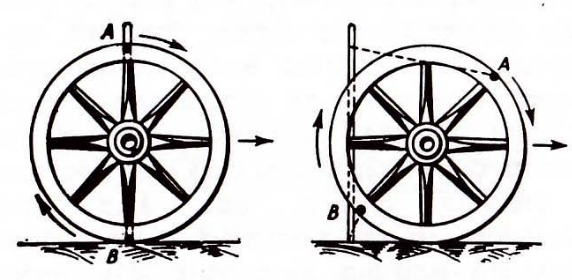
ಚಿತ್ರ 6 : ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಕತ್ತಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಬಂಡಿಯ ಚಕ್ರದ ಒಗಟು

ಬಂಡಿಯ ಚಕ್ರದ ಅಥವಾ ಬೈಸಿಕಲ್ ಟೈರಿನ ಗಾಲಿಯ ಅಂಚಿಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ. ಬಂಡಿ ಅಥವಾ ಬೈಸಿಕಲ್ ಚಲಿಸತೊಡಗಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ಸಾಕಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದವು ನೆಲದ ಸಮೀಪ ಬಂದಾಗ ತುಸು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಾಗ ಎಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ ಚಕ್ರದ ಮೇಲು ಭಾಗವು ತಳಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಇದೇ ರೀತಿ ಬಂಡಿಯ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಲಿಯ ಮೇಲು ಹಾಗೂ ತಳ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗಲೂ ನಿಮಗೆ ಹೀಗೆಂದೇ ಅನಿಸದೆ ? ಮೇಲಿನ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಒಂದೇ ಘನವಾದ ಕಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ಮಿಳನಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಲ್ಲಿ, ತಳ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಒಂದೊಂದೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸಿದರೂ, **ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಚಕ್ರದ ಮೇಲು ಭಾಗವು ತಳಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.** ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತೋರಿಬರುವ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತೀರ ಸರಳವಾದುದು. ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಚಕ್ರದ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ **ಎರಡು** ಚಲನೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ – ಒಂದು, ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ; ಇನ್ನೊಂದು ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ. ಭೂಮಿಯಂತೆಯೇ ಇದೂವೇ. ಎರಡು ಚಲನೆಗಳೂ ಸೇರಿ ಚಕ್ರದ ಮೇಲು ಹಾಗೂ ತಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಚಕ್ರದ ಮೇಲು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಚಲನೆಯು ಅದರ ಸ್ಥಾನಾಂತರದ ಚಲನೆಯೊಂದಿಗೆ **ಕೂಡುತ್ತದೆ,** ಏಕೆಂದರೆ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಚಲನೆಯು **ವಿರುದ್ಧ** ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಸ್ಥಾನಾಂತರದ ಚಲನೆಯಿಂದ **ಕಳೆಯಬೇಕು.** ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಚಲಿಸುವ ಚಕ್ರವನ್ನು ನಿಂತುನೋಡುವ ವೀಕ್ಷಕನು, ಚಕ್ರದ ಮೇಲು ಭಾಗವು ತಳಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾನೆ.



ಚಿತ್ರ 7 : ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಗಾಲಿಯೊಂದರ ಮೇಲಿನ A ಹಾಗೂ B ಬಿಂದುಗಳು (ಬಲ) ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಗಾಲಿಯ ಮೇಲು ಭಾಗವು ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಯೋಗವು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತ ವಾಹನವೊಂದರ ಚಕ್ರದ ಅಕ್ಷದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಸರಿಯಾಗಿ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೋಲನ್ನು ನೆಡಿ. ಆಮೇಲೆ ಒಂದು ಚೂರು ಇದ್ದಿಲು ಅಥವಾ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದಿಂದ ಚಕ್ರದ ಗಾಲಿಯ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ – ಒಂದು ತುಟ್ಟತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೊಂದು ತೀರ ತಳದಲ್ಲಿ,. ಈ ಗುರುತುಗಳು ಕೋಲಿನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತಿರಬೇಕು. ಈಗ ವಾಹನವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಲ ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 7), ಅಕ್ಷವು ಕೋಲಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 20-30 ಸೆಂ.ಮೀ. ದೂರ ಚಲಿಸುವಷ್ಟು. ಈಗ ಗುರುತುಗಳು ಹೇಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿವೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಮೇಲಿನ ಗುರುತು 'A', ಕೆಳಗಿನ ಗುರುತು Bಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸರಿದಿರುತ್ತದೆ. B ಗುರುತು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಂದಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಇದ್ದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

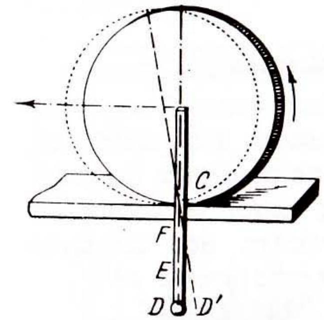
ಚಕ್ರದ ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾದ ಭಾಗ

ನಾವು ಮೇಲೆ ಕಂಡಂತೆ, ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಂಡಿಯೊಂದರ ಚಕ್ರದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲೇನೂ ಚಲಿಸವು. ಯಾವ ಭಾಗವು ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ? ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕುವ ಭಾಗ. ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವಾಗ ಈ ಭಾಗವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು **ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ** ಚಕ್ರದ ವಿಷಯದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಸೂಕ್ತ. ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸದೆ ನಿಂತಲ್ಲೇ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಚಕ್ರದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಹಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫ್ಲೈವ್ಹೀಲ್‌ನ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

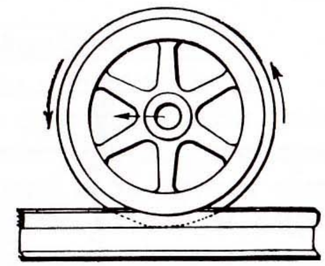
ಬುದ್ಧಿ ಕೆದಕುವ ಸಮಸ್ಯೆ

ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಅಷ್ಟೇ ತೊಡಕಿನ ಸಮಸ್ಯೆ ಇದೆ, ನೋಡಿ. ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್‌ನಿಂದ ಮಾಸ್ಕೋಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಬಂಡಿಯೊಂದು ತನ್ನಲ್ಲಿ, ರೈಲು ಕಂಬಿ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಲ್ಲುದೇ ? ಹೊಂದಿರಬಲ್ಲುದು, ಎಂದೇ ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ರೈಲುಬಂಡಿಯ ಎಲ್ಲ ಚಕ್ರಗಳೂ ಪ್ರತಿ ಘಳಿಗೆಯೂ ಅಂಥ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಚಕ್ರದ ಗಾಲಿಯ ಹೊರಚಾಚಿದ ಪಟ್ಟಿಯ (ಚಪ್ಪಟೆಯ ಅಂಚಿನ) ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ರೈಲು ಮುಂದೆ ಹೋದಾಗ ಈ ಅಂಶಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಜರುಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯೊಂದನ್ನು ಒಂದು ನಾಣ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚೂರು ಮೇಣದಿಂದ ಅಂಟಿಸಿ. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯು ನಾಣ್ಯದಿಂದ ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು, ಚಿತ್ರ 8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ರೂಲರ್ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅದರ ಸಂಪರ್ಕಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ (C) ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ, ಆಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಉರುಳಿಸಿ. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯ ಹೊರಚಾಚಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ F, E ಹಾಗೂ D ಬಿಂದುಗಳು ಮುಂದಕ್ಕಲ್ಲ ಆದರೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ.

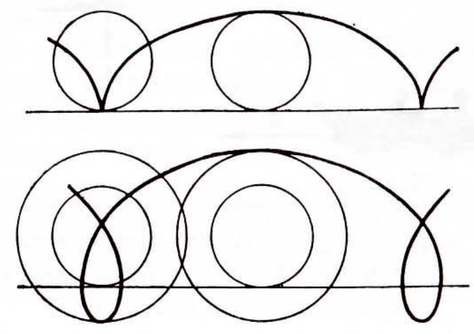
ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯ ಹೊರ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ D ಬಿಂದುವು ನಾಣ್ಯದ ಅಂಚಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದೂರವಿದ್ದರೆ, ಹಿಂಚಲನೆಯು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ (D ಬಿಂದುವು D^1 ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ).



ಚಿತ್ರ 8 : ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಎಡಕ್ಕೆ ಉರುಳಿಸಿದಾಗ, ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯ ಚಾಚಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ F, E ಹಾಗೂ D ಬಿಂದುಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 9 : ರೈಲುಬಂಡಿಯ ಚಕ್ರವು ಎಡಕ್ಕೆ ಉರುಳಿದಾಗ ಅದರ ಹೊರ ಅಂಚಿನ ತಳ ಭಾಗವು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉರುಳುತ್ತದೆ.



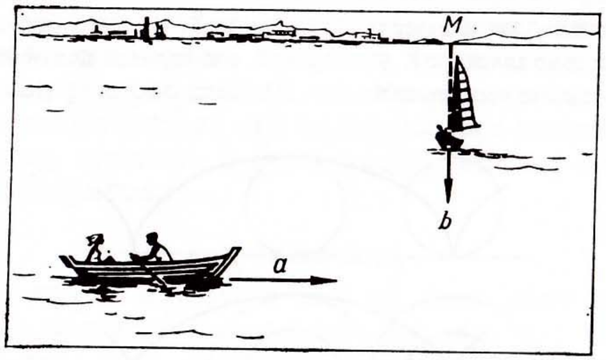
*ಚಿತ್ರ 10 : **ಮೇಲೆ :** ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಗಾಡಿ ಚಕ್ರದ ಹೊರ ಅಂಚಿನ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಗುರುತಿಸುವ ವಕ್ರರೇಖೆ ಚಕ್ರಾಭ (ಸೈಕ್ಲಾಯ್ಡ್). **ತಳ :** ರೈಲುಬಂಡಿ ಚಕ್ರದ ಚಪ್ಪಟೆ ಅಂಚಿನ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಗುರುತಿಸುವ ವಕ್ರರೇಖೆ.*

ರೈಲುಬಂಡಿಯ ಚಕ್ರದ ಚಪ್ಪಟೆ ಅಂಚಿನ ಮೇಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ರೈಲುಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ **ಮುಂದಕ್ಕಲ್ಲ ಹಿಂದಕ್ಕೆ** ಚಲಿಸುವ ಅಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದಾಗ ಅದು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಇನ್ನೆಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಳಿಸಕೂಡದು. ನಿಜ, ಈ ಹಿಂಚಲನೆಯು ಸೆಕೆಂಡಿನ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು

ಭಾಗದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಭಾವನೆಗಳಿಗೆ ವ್ಯತಿರೇಕವಾಗಿದ್ದರೂ, ಇದು – ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಹಿಂಚಲನೆಯು – ಇರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರಗಳು 9 ಹಾಗೂ 10 ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಾಯಿ ದೋಣಿ ಎಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟಿತು ?

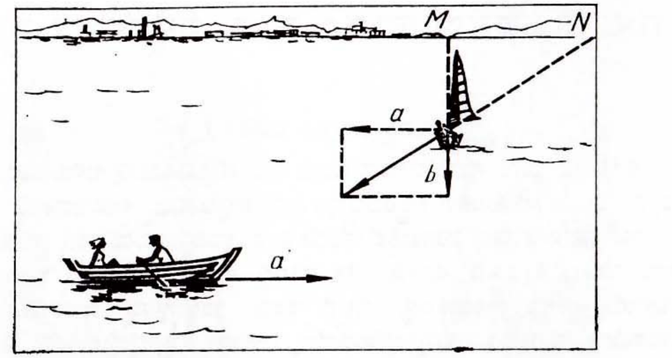
ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯೊಂದು ಒಂದು ಸರೋವರವನ್ನು ದಾಟುತ್ತಿದೆ. ಚಿತ್ರ 11ರಲ್ಲಿ ಅಂಬಿನ ಗುರುತು a ಅದರ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಯಿ ದೋಣಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಅಂಬಿನ ಗುರುತು b ಅದರ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟಿತು ? ನೀವು ಕೂಡಲೇ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ತೀರದಲ್ಲಿರುವ M ಬಿಂದುವಿನತ್ತ ಬೊಟ್ಟುಮಾಡಿ ತೋರಿಸುತ್ತೀರ. ಆದರೆ ಹುಟ್ಟುದೋಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನರನ್ನು ಕೇಳಿ ನೋಡಿ. ಅವರು ಬೇರೆಯೇ ಉತ್ತರ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ ?



ಚಿತ್ರ 11 : ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದೆ. a ಹಾಗೂ b ಬಾಣದ ಗುರುತುಗಳು ವೇಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನ ಕಾಣುವುದೇನು ?

ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿರುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ತಾವೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಮನಗಾಣರು. ತಾವು ಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ, ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ತಮಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ – ತಮ್ಮ ವೇಗದಲ್ಲಿ – ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ಅಂಬಿನ ಗುರುತು bಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಗೀಟುಗೆರೆ aಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ – ಅವರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ – ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ (ಚಿತ್ರ 12). ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯ ಎರಡು ಚಲನೆಗಳನ್ನೂ – ನಿಜವಾದುದು ಹಾಗೂ ತೋರಿಕೆಯದು, ಎರಡನ್ನೂ – ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಕೂಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ, ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ ಜನರು ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು

ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಕರ್ಣರೇಖೆ abಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ಅವರು ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು M ಬಿಂದುವಿನಿಂದಲ್ಲ ಆದರೆ ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯ ನೇರಕ್ಕೇ N ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟಿತೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 12).



ಚಿತ್ರ 12 : ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ತಮ್ಮತ್ತ ಓರೆಯಾಗಿ, N ಬಿಂದುವಿನಿಂದ, ಬರುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಅದರ ಗ್ರಹಪಥದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತ ನಾವೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತಪ್ಪಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತೇವೆ – ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟಿತು ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ ಜನರು ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದಂತೆಯೇ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಭೂಮಿಯ ಗ್ರಹಪಥ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ನಿಜ, ಭೂಮಿಯ ವೇಗವು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು ಅಲ್ಪ (10,000 ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿ). ಆದ್ದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ವಿಪಥನ (aberration) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಳಾಂತರವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದುದು. ಆದರೂ ನಾವು ಅದನ್ನು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು.

ಈ ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾಯಿತೆ ? ಹಾಗಾದರೆ ಅದೇ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಿ. ಮೊದಲನೆಯದು, ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನ ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಎರಡನೆಯದು, ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೊರಟಿದೆ ಎಂದು ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನ ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿ.

ಇವಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಲು, ವೇಗದ ದಿಕ್ಕು a ಮೇಲೆ (ಚಿತ್ರ 12) ವೇಗಗಳ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜವೊಂದನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಹಾಯಿ ದೋಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಹುಟ್ಟು ದೋಣಿಯು ಓರೆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ತೀರದತ್ತ ಸಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ, ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು, ಆ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಕರ್ಣರೇಖೆಯು ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 2

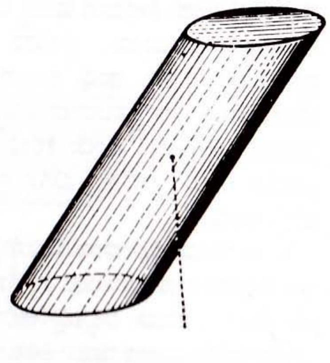
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಹಾಗೂ ತೂಕ. ಸನ್ನೆಗಳು. ಒತ್ತಡ

ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲು ಯತ್ನಿಸಿ!

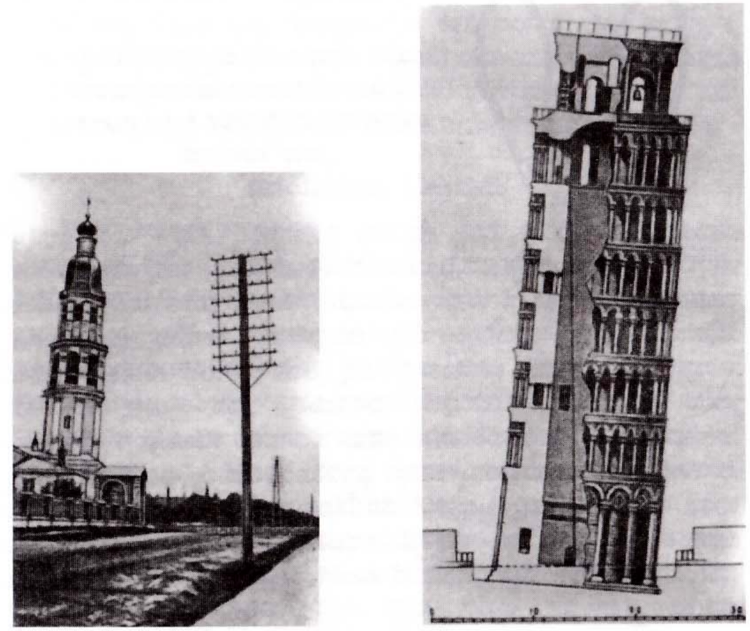
ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ನಾನು ಹೇಳುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕುರ್ಚಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರದಿದ್ದರೂ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲು ನಿಮ್ಮ ಕೈಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದಾಗ ನಾನು ತಮಾಷೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆಂದೇ ನೀವು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಸರಿ, ಹಾಗಾದರೆ, ನಾನು ಹೇಳಿದಂತೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಚಿತ್ರ 13ರಲ್ಲಿ ಹುಡುಗ ಕುಳಿತಿರುವ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ. ನೆಟ್ಟಗೆ ಕೂರಿ. **ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಕುರ್ಚಿಯ ಕೆಳಗೆ ತೂರಿಸಬೇಡಿ.** ಈಗ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಚಲಿಸದೆಯೇ, ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗದೆಯೇ, ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಎಷ್ಟೇ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಯತ್ನಿಸಿದರೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಕುರ್ಚಿಯ ಕೆಳಗೆ ತಳ್ಳದ ಹೊರತು ಅಥವಾ ನೀವೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗದ ಹೊರತು, ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 13 : ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗದೆ ಅಥವಾ ಪಾದಗಳನ್ನು ಕುರ್ಚಿಯ ಕೆಳಕ್ಕೆ ದೂಡದೆ ಏಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.



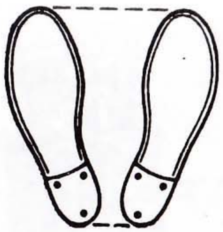
ಚಿತ್ರ 14 : ಈ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಉರುಳಲೇಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ, ಅದರ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯು ಅದರ ಬುಡದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.



*ಚಿತ್ರ 15 : **ಎಡ** : ಪೀಸಾ ನಗರದಲ್ಲಿರುವ ವಾಲಿದ ಗೋಪುರ. **ಬಲ** : ಆರ್ಖಾಂಗೆಲ್‌ಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಾಲಿದ ಗಂಟಾಗೋಪುರ. ಹಳೆಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದರಿಂದ ಪುನರ್‌ಮುದ್ರಣ.*

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ಎಂದು ವಿವರಿಸುವ ಮುನ್ನ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಾನವ ದೇಹಗಳ ಸಮತೋಲನದ ಬಗೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಷಯ ತಿಳಿಸುತ್ತೇನೆ. ವಸ್ತುವೊಂದರ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯು ಅದರ ಬುಡದ ಮೂಲಕ ಹೋದರಷ್ಟೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಉರುಳಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 14ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವಾಲಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಬೀಳುವುದು ಖಂಡಿತ. ಹೀಗಿರುವ ಬದಲು, ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬವು ಅದರ ಬುಡದ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವ ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಿಲಿಂಡರ್ ಉರುಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಪೀಸಾ, ಬೊಲೆಗ್ನ ಹಾಗೂ ಆರ್ಖಾಂಗೆಲ್‌ಸ್ಕ ನಗರಗಳ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಾಲಿದ ಗೋಪುರಗಳು (ಚಿತ್ರ 15), ವಾಲಿದ್ದರೂ, ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ, ಬೀಳುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬಗಳು ಅವುಗಳ ಬುಡಗಳ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಬೀಳದಿರಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಅಡಿಪಾಯಗಳನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಆಳದವರೆಗೂ ಹಾಕಿರುವುದಾಗಿದೆ.

ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯು ನಿಮ್ಮ ಪಾದಗಳ ಹೊರ ಅಂಚುಗಳಿಂದ ರೂಪಿತವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದೊಳಗೆ ಇದ್ದಾಗಲಷ್ಟೆ ನೀವು ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 16). ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ಒಂದೇ ಕಾಲಿನ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುವುದು ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟ. ಬಿಗಿ ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ



ಚಿತ್ರ 16 : ನಾವು ನಿಂತಾಗ ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯು ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳ ತಳಭಾಗಗಳನ್ನೇ ಮೇರೆಯಾಗುಳ್ಳ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸಮತೂಗುವುದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟ. ಈ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ''ಬುಡ'' ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಈ ಬುಡದ ಎಲ್ಲೆಗಳಿಂದಾಚೆ ಬೀಳುವಂತಾಗಬಹುದು. ''ಹಿರಿಯ ನುರಿತ ನಾವಿಕ''ನ ವಿಚಿತ್ರ ನಡಿಗೆಯನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ ? ಅವನು ತನ್ನ ಜೀವನದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಏಳುಬೀಳುವ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುತ್ತಾನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅವನ ಶರೀರದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯು ಯಾವುದೇ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವನ ''ಬುಡ''ದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವಂತಾಗಬಹುದು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅವನು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಾಗ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸಿಕೊಂಡು ನಡೆಯುವುದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾನೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳವು ತನ್ನ ''ಬುಡ''ದಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವನ ಉದ್ದೇಶ. ಇದರಿಂದ ಅವನು ಆಗಾಗ್ಗ ಬೀಳುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅವನು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ನೆಲದ ಮೇಲೆಯೂ, ತನಗೆ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡ ಅಗಲವಾಗಿ ಇರಿಸಿಕೊಂಡೇ ನಡೆಯುತ್ತಾನೆ !

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ – ಈ ಬಾರಿ ಮೇಲಿನದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ಸ್ವಭಾವದ್ದು. ಇದು, ಸಮತೋಲ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸುವಾಗ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸುಂದರವಾದ ಭಂಗಿ ತಳೆಯುವ ಪ್ರಸಂಗ. ರೈಲು ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಹೊತ್ತು ಹೋಗುವ ಪೋರ್ಟರುಗಳು ಘನವಾದ ಭಂಗಿ ತಾಳುತ್ತಾರೆ. ನೀವಿದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದೆಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ತಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಂದಿಗೆಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಹಿಳೆಯರ ಭವ್ಯ ಶಿಲ್ಪ ಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ನೀವು ಕಂಡಿರಬಹುದು. ತಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಹೊತ್ತಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಈ ಜನ ತಮ್ಮ ತಲೆಗಳನ್ನೂ ದೇಹಗಳನ್ನೂ ನೆಟ್ಟಗೆ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವರು ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಾಲಿದರೂ, ಅದು ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯನ್ನು (ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಅವರ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರು ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ) ಬುಡದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಮತೋಲವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

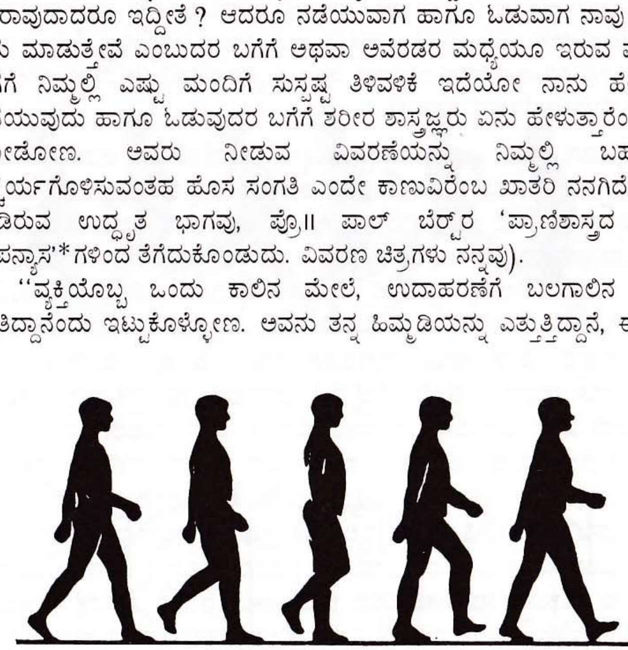
ಈಗ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿರಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಬರೋಣ. ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿರುವ ಬಾಲಕನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ದೇಹದೊಳಗೆ ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಯ ಬಳಿ ಇರುತ್ತದೆ – ಅವನ ಹೊಕ್ಕಳಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಸುಮಾರು 20 ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳ ಮೇಲೆ. ಈ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಲಂಬರೇಖೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಅದು ಕುರ್ಚಿಯ ಮೂಲಕ ಅವನ ಪಾದಗಳ ಹಿಂದೆ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವನು ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಬೇಕಾದರೆ **ಅದು ಅವನ ಪಾದ ಆವರಿಸಿರುವ** ಸ್ಥಳದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕೆಂದು ನೀವಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ.

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಏಳುವಾಗ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ, ಇಲ್ಲವೇ ನಮ್ಮ ''ಬುಡ''ವನ್ನು ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸಲು ನಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಕುರ್ಚಿಯ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಕುರ್ಚಿಯಿಂದ ಏಳುವಾಗ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಇದನ್ನೇ. ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ನಮಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡದೆ ಹೋದರೆ ನಾವು ಎಂದಿಗೂ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲೇ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ – ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವದಿಂದ ನೀವಾಗಲೇ ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವಂತೆ.

ನಡೆಯುವುದು, ಓಡುವುದು

ನೀವು ಎಷ್ಟೋ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ದಿನದಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಬಾರಿ ಮಾಡುತ್ತೀರ, ಜೀವನಾದ್ಯಂತ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡೇ ಹೋಗುತ್ತೀರ. ಅಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ನೀವು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು, ಅಲ್ಲವೇ ? ಹೌದು, ಎಂದೇ ನೀವು ಉತ್ತರಿಸುತ್ತೀರ. ಆದರೆ ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹಾಗಿಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಡೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ಓಡುವುದನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಪರಿಚಿತವಾದ ಕಾರ್ಯ ಬೇರಾವುದಾದರೂ ಇದ್ದೀತೆ ? ಆದರೂ ನಡೆಯುವಾಗ ಹಾಗೂ ಓಡುವಾಗ ನಾವು ನಿಜಕ್ಕೂ ಏನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗೆಗೆ ಅಥವಾ ಅವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆಯೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಬಗೆಗೆ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಂದಿಗೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇದೆಯೋ ನಾನು ಹೇಳಲಾರೆ. ನಡೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ಓಡುವುದರ ಬಗೆಗೆ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಏನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಅವರು ನೀಡುವ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹುಮಂದಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಳಿಸುವಂತಹ ಹೊಸ ಸಂಗತಿ ಎಂದೇ ಕಾಣುವಿರೆಂಬ ಖಾತರಿ ನನಗಿದೆ. (ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಉದ್ಧೃತ ಭಾಗವು, ಪ್ರೊ॥ ಪಾಲ್ ಬೆರ್ಟ್‌ರ 'ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಕುರಿತು ಉಪನ್ಯಾಸ'*ಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡುದು. ವಿವರಣ ಚಿತ್ರಗಳು ನನ್ನವು).

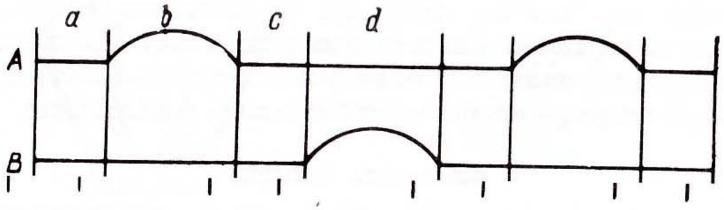
''ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಒಂದು ಕಾಲಿನ ಮೇಲೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಲಗಾಲಿನ ಮೇಲೆ, ನಿಂತಿದ್ದಾನೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅವನು ತನ್ನ ಹಿಮ್ಮಡಿಯನ್ನು ಎತ್ತುತ್ತಿದ್ದಾನೆ, ಈ ಮಧ್ಯೆ



ಚಿತ್ರ 17 : ನಮ್ಮ ನಡಿಗೆಯ ರೀತಿ. ನಡೆಯುತ್ತ ಹೋದಾಗ ನಮ್ಮ ಶರೀರವು ತಳೆಯುವ ಭಂಗಿಗಳ ಸರಣಿ.

---

* Prof. Paul Bert, 'Lectures on Zoology.'



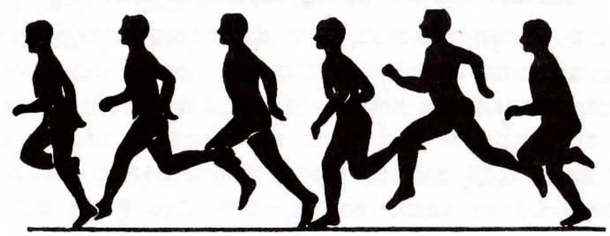
ಚಿತ್ರ 18 : ನಡೆಯುತ್ತ ಹೋದಾಗ ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರ. A ಸಾಲು ಎಡ ಪಾದ, B ಸಾಲು ಬಲ ಪಾದ. ಸಾಲಿನ ನೇರವಾದ ಭಾಗಗಳು ಪಾದವು ನೆಲದ ಮೇಲಿದ್ದಾಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ವಕ್ರವಾದ ಭಾಗಗಳು ಪಾದವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾಲದ ಅಂತರ a ಯು ಎರಡು ಪಾದಗಳೂ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ; ಕಾಲದ ಅಂತರ b ಯಲ್ಲಿ ಪಾದ A ಯು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ಪಾದ B ಯು ಇನ್ನೂ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಲದ ಅಂತರ c ಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಾದಗಳೂ ಮತ್ತೆ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ. ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆದರೆ a ಮತ್ತು c ಗಳು ಪಡೆಯುವ ಕಾಲದ ಅಂತರಗಳು ಅಷ್ಟೂ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 20ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ "ಓಟ"ದ ರೇಖಾಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ).

ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ, ಎಂದೂ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ" (ನಡೆಯುವಾಗ ಅಥವಾ ಓಡುವಾಗ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಪಾದವನ್ನು ನೆಲದಿಂದ ದೂರ ತಳ್ಳುವಾಗ, ತನ್ನ ತೂಕದ ಜೊತೆಗೆ ಸುಮಾರು 20 ಕಿ.ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುತ್ತಾನೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ನಡೆಯುವಾಗ, ನಿಂತಾಗ ಹಾಕುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಒತ್ತಡವನ್ನು, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುತ್ತಾನೆ. – ಯಾ. ಪೆ.). "ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಬುಡದಿಂದ ಹೊರಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು ಖಂಡಿತವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇನ್ನೂ ಬೀಳತೊಡಗಿದನೋ ಇಲ್ಲವೋ ಕೂಡಲೇ ಅವನು ಅದುವರೆವಿಗೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿನಿಂತಿದ್ದ ತನ್ನ ಎಡಗಾಲನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕಿಡುತ್ತಾನೆ, ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಗೂ ಮುಂದಿರುವಂತೆ. ಹೀಗೆ ಲಂಬರೇಖೆಯು ಎರಡೂ ಪಾದಗಳಿಗೆ ಬೆಂಬಲವಾದ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸುವ ಸಾಲುಗಳೊಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಮತೋಲ ಪುನಃ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗುತ್ತದೆ; ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾನೆ.

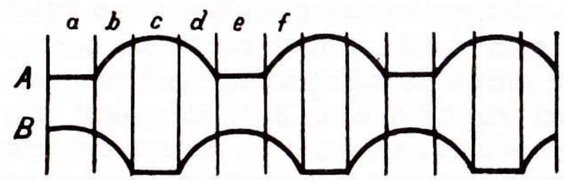
"ಅವನು ಬೇಕಾದರೆ ಹೀಗೆಯೇ, ಸ್ವಲ್ಪ ಬಳಲಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ, ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಹೋಗಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದರೆ, ಅವನು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತಾನೆ. ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ರೇಖೆಯು ಬುಡದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೇನು ಬೀಳಲಿರುವನೆನ್ನುವಾಗ ಮತ್ತೆ ತನ್ನ ಕಾಲನ್ನು – ಈ ಬಾರಿ ಬಲಗಾಲನ್ನು – ಮುಂದಕ್ಕಿಡುತ್ತಾನೆ. ಹೀಗೆ ಅವನು ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ನಡೆಯುವುದು ಎನ್ನುವುದು ಅನೇಕ **ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಿಕೆಗಳ ಸರಣಿಯಷ್ಟೆ**, ಹಿಂದಿದ್ದ ಕಾಲನ್ನು ಬೆಂಬಲದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಈ ಬೀಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

"ಈ ವಿಷಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ನೋಡೋಣ. ಮೊದಲನೆಯ

ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನಾಗಲೇ ಇಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಲಗಾಲು ಇನ್ನೂ ನೆಲದ ಮೇಲೆಯೇ ಇದೆ ಮತ್ತು ಎಡಗಾಲು ಆಗಲೇ ನೆಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಷಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹೆಜ್ಜೆಯು ತುಂಬ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬಲಗಾಲಿನ ಹಿಮ್ಮಡಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಹೀಗೆ ಹಿಮ್ಮಡಿಯನ್ನು ಎತ್ತುವುದೇ ದೇಹವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಮತೋಲವನ್ನು ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಎಡಗಾಲಿನ ಹಿಮ್ಮಡಿಯೇ ಮೊದಲು ನೆಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಇಡೀ ಪಾದವೇ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಾಗ ಬಲಗಾಲನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎತ್ತಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ತೊಡೆ ಎಲುಬಿನ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಕುಗ್ಗುವ ಮೂಲಕ ಮೊಣಕಾಲಿನ ಬಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗಿರುವ ಎಡಗಾಲನ್ನು ನೇರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅದು ಒಂದು ಘಳಿಗೆ ಲಂಬ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಾಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅರ್ಧಬಾಗಿದ ಬಲಗಾಲು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕದೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ಚಲನೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಬಲಗಾಲಿನ ಹಿಮ್ಮಡಿಯು ಮುಂದಿನ ಮುನ್‌ಹೆಜ್ಜೆ ಇರಿಸುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎಡಗಾಲಿನ ಬೆರಳುಗಳಷ್ಟೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎಡಗಾಲು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏಳತೊಡಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಈ ಮುನ್ನಿನಂತಹುದೇ ಚಲನಾವಳಿಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 19 : ಓಡುವ ರೀತಿ. ಓಡುತ್ತ ಹೋದಾಗ ನಮ್ಮ ಶರೀರವು ತಳೆಯುವ ಭಂಗಿಗಳ ಸರಣಿ. ಎರಡು ಪಾದಗಳೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಘಳಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 20 : ಓಡುತ್ತ ಹೋದಾಗ ಪಾದಗಳು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರ (ಚಿತ್ರ 18ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ). b, d ಹಾಗೂ f ಕಾಲ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಾದಗಳೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಓಡುವುದಕ್ಕೂ ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

''ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಓಡುವುದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಓಡುವಾಗ ನೆಲದ ಮೇಲಿರಿಸುವ ಕಾಲು ಅದರ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ತಕ್ಷಣವೇ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ನೆಟ್ಟಗಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೇಹವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ದೇಹವು **ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿ ನೆಲದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ.** ಆಮೇಲೆ ದೇಹವು ಮತ್ತೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಲಿನ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆ ಕಾಲು ದೇಹವು ಇನ್ನೂ ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲಿದ್ದಾಗಲೇ ಬೇಗ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಓಡುವುದು ಎನ್ನುವುದು, ಒಂದು ಕಾಲಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ **ಎಗರುವ** ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.''

ಸಮತಲವಾದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಏನೂ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಕೆಲವರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಹಾಗಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲ. ಒಂದೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟಾಗಲೂ ನಡೆಯುವವನ ದೇಹದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸಮತಲ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಾಗ ಮಾಡಲಾಗುವ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣವು, ನಡೆಯುವವನ ದೇಹವನ್ನು ಅವನು ಕ್ರಮಿಸಿದಂಥ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮನಾದಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಅವಶ್ಯವಾದುದರ ಸುಮಾರು ಹದಿನೈದನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಚಲಿಸುವ ಕಾರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾರುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಬಹುಮಂದಿ, ಕಾರು ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಬೇಕು, ಇದೇ ಜಡತ್ವ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ರೀತಿ, ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಖಂಡಿತ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೂ ಜಡತ್ವಕ್ಕೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಯಾರಿಗೇ ಹಾಕಿ ಅವರು ಕೂಡಲೇ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾಗುವರೆಂದೇ ನಾನು ಬಾಜಿ ಕಟ್ಟಿ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಜಡತ್ವ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಬೇಕೇ ಹೊರತು ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಇಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವವು ದ್ವಿತೀಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯದಷ್ಟೆ. ನಾವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಹಾರಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವನ್ನು – ಜಡತ್ವದೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರದಂಥ ಕಾರಣವನ್ನು – ಮರೆತಲ್ಲಿ, ನಾವು ನಿಜಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕಲ್ಲ ಹಿಂದಕ್ಕೇ ಹಾರಬೇಕು, ಎಂದೇ ಯೋಚಿಸುವಂತಾಗುತ್ತೇವೆ.

ನೀವು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾರಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ನೀವು ಹಾರಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ದೇಹವು ಕಾರಿನ ಸಂಬಂಧ ತ್ಯಜಿಸಿದಾಗ ಜಡತ್ವ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರಿನಷ್ಟೇ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಿದಲ್ಲಿ, ಈ ವೇಗವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುವ ಬದಲು ನಾವು ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ನಾವು **ಹಿಂದಕ್ಕೆ** ಹಾರಬೇಕಲ್ಲವೇ – ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ನಾವು ದೇಹಕ್ಕೆ ನೀಡುವ ವೇಗವನ್ನು, ಜಡತ್ವದಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ವೇಗದಿಂದ ಕಳೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಂದಿಳಿದಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಉರುಳಿ ಬೀಳುವ ರಭಸವನ್ನು ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ ?

ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಬಂಡಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾರುವಾಗ ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಕಾರಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ರೀತಿ,

ಚಿರಕಾಲದಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ರೀತಿ. ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅಂಥ ಅವಿವೇಕದ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಲು ಹೋಗಬೇಡಿರೆಂದು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಬಲವಾದ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಕೊಡುತ್ತೇನೆ.

ಆದರೆ ಇಲ್ಲೊಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸವಿದ್ದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ ? ನಾವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಲಿ, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಲಿ, ಬೀಳುವ ಅಪಾಯವಂತೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಸೋಕಿ ನಿಂತಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹಗಳು ಇನ್ನೂ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಿದಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಿದಾಗ ಹೊಂದಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವಾಗಲೇ ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೂ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು **ಸುರಕ್ಷಿತ,** ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ನಾವು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಸಮತೋಲವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತಕ್ಷಣವೇ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಕಾಲನ್ನು ಮುಂದಿಡುತ್ತೇವೆ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಓಡುತ್ತೇವೆ. ನಾವಿದನ್ನು **ಯೋಚನೆಯನ್ನೂ ಮಾಡದೆಯೇ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ,** ನಾವು ನಡೆಯುವಾಗ ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೋ ಹಾಗೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ, ನಡೆಯುವುದು, ಈ ಮುನ್ನ ಗಮನಿಸಿರುವಂತೆ, **ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತ ಹೋಗುವುದಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಬೀಳದಿರಲೆಂದು ಕಾಲನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟು ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಹಿಂದಕ್ಕೆ** ಬೀಳುವಾಗ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಕಾಲಿನ ಚಲನೆ ಇಲ್ಲದಿರವುದರಿಂದ ಅಪಾಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ನಾವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಿದಾಗ ಬಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಕೈಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟು ಪತನದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಬೆನ್ನ ಮೇಲೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಾಗ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ, ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತ, ಜಡತ್ವದ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಅಲ್ಲ, ಆದರೆ ನಮ್ಮಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ **ನಮ್ಮ ಜೊತೆಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ** ಈ ನಿಯಮ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚಲಿಸುವ ಕಾರಿನಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಶೀಶೆಯು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕಿದಾಗ ಒಡೆಯುವ ಸಂಭವವು, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ ಒಡೆಯುವ ಸಂಭವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಚಲಿಸುವ ಕಾರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾರಬೇಕಾಗಿದ್ದ ನಿಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಸಾಮಾನುಗಳೂ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಮೊದಲು ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು **ಹಿಂದಕ್ಕೆ** ಎಸೆದು ಬಿಡಿ, ಅನಂತರ ನೀವು **ಮುಂದಕ್ಕೆ** ಹಾರಿ. ಟ್ರಾಂಕಾರ್ ಕಂಡಕ್ಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಟಿಕೆಟ್ ಇನ್‌ಸ್ಪೆಕ್ಟರುಗಳಂಥ ನುರಿತವರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ **ಟ್ರಾಂನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೇ ಮುಖ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕುತ್ತ ಇಳಿಯುತ್ತಾರೆ.** ಇದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಎರಡು ಅನುಕೂಲಗಳುಂಟು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಅವರು ಜಡತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಶರೀರವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವೇಗವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳದಂತೆಯೂ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಮುಖ ಮುಂದೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ತಾವು ಬೀಳುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ಇಳಿಯುತ್ತಾರೆ.

ಗುಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು

ಪ್ರಥಮ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ವಿಚಿತ್ರ, ಪ್ರಸಂಗವೊಂದು

ವರ್ಧಿಯಾಯಿತು. ಫ್ರೆಂಚ್ ವೈಮಾನಿಕನೊಬ್ಬ ಎರಡು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ. ಆಗ ಅವನ ಮುಖದ ಮುಂದೆ ನೊಣವೊಂದು ಹಾರಿಬಂದಿತು. ಅವನು ಅದನ್ನು ಕೈಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ನೋಡಿದ. ಬೆಕ್ಕಸಬೆರಗಾದ. ಅವನು ಹಿಡಿದಿದ್ದುದು ನೊಣವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಜರ್ಮನ್ ಗುಂಡಾಗಿತ್ತು ! ತಾನು ಫಿರಂಗಿಯ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಬರಿಗೈಗಳಲ್ಲೇ ಹಿಡಿದನೆಂದು ಬಡಾಯಿ ಕೊಚ್ಚಿದ, ಐತಿಹ್ಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬೇರನ್ ಮುನ್‌ಹೌಸೆನ್‌ನ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷಿತ ಕಥೆಗಳಂತೆ ! ಆದರೆ ಈ ಗುಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವಾದುದೇನೂ ಇಲ್ಲ.

ಬಂದೂಕಿನ ಮೂತಿಯಿಂದ ಹೊರ ಹೊರಟ ಗುಂಡೊಂದು ಚಿರಂತನವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 800-900 ಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲೇನೂ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿಸುತ್ತ ಅದರ ಪ್ರಯಾಣದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 40 ಮೀಟರುಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಮಾನವೂ ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಗುಂಡೂ ವಿಮಾನವೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಗುಂಡು, ವಿಮಾನ ಹಾಗೂ ಅದರ ಚಾಲಕನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಚಲಿಸಿಯೂ ಚಲಿಸದಂತಿರುತ್ತದೆ. ವಿಮಾನ ಚಾಲಕನು ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತನ್ನ ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲೂ ಕೈಕವಚ ತೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಗುಂಡು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಾದಿರುತ್ತದೆ.

ಕರಬೂಜವೋ, ಸಿಡಿಬಾಂಬೋ ?

ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದೂಕಿನ ಗುಂಡೂ ತನ್ನ ''ಕುಟುಕ''ನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದೆಂದು ನಾವು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಎಸೆದ ''ಶಾಂತಿಯುತ'' ವಸ್ತುಗಳೂ ವಿನಾಶಕರ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳೂ ಉಂಟು. 1924ರಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 21 : ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರಿನತ್ತ ಮೆಲ್ಲಗೆ ತೂರಿ ಎಸೆದ ಕರಬೂಜ ಹಣ್ಣುಗಳೂ ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಎಸೆದಷ್ಟೇ ಅಪಾಯಕಾರಿ.

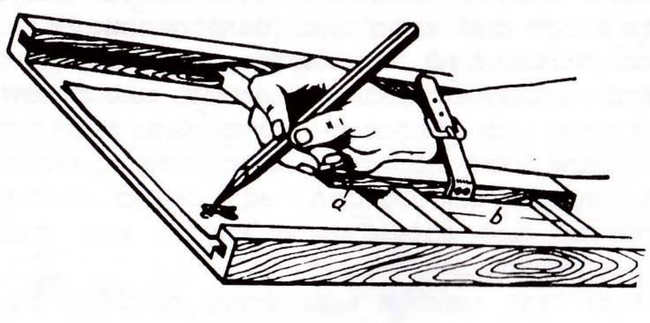
ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್-ತಿಫ್ಲಿಸ್ ಮೋಟಾರ್ ರೇಸ್ ನಡೆದಾಗ ಕೌಕಾಸಿಯಾದ ರೈತರು ತಮ್ಮ ಮೆಚ್ಚಿಕೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲೋಸುಗ ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ ರೇಸ್ ಕಾರ್‌ಗಳತ್ತ ಕರಬೂಜ, ಸೇಬು ಮತ್ತಿತರ ಅಂಥವೇ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಎಸೆದರು. ಆದರೆ ಈ ನಿರುಪದ್ರವಿ ಉಡುಗೊರೆಗಳು ಕಾರುಗಳ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಕಾರು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದವರಿಗೂ ತೀವ್ರ ಗಾಯಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದವು. ಇದು ಹೀಗಾಯಿತೇಕೆಂದರೆ, ಕಾರಿನ ವೇಗವು ಅದರ ಮೇಲೆಸೆದ ಕರಬೂಜ ಅಥವಾ ಸೇಬಿನ ಹಣ್ಣುಗಳ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿತು. ಗಂಟೆಗೆ 120 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರೊಂದರತ್ತ ಎಸೆದ 4 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ತೂಗುವ ಕರಬೂಜವೊಂದು, 10 ಗ್ರಾಂ. ಗುಂಡು ಹೊಂದಿರುವಷ್ಟೇ ಚಲನೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ನಿಜ, ಕರಬೂಜ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮವು ಗುಂಡು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮದಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ ? ಏಕೆಂದರೆ, ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ ಕರಬೂಜ ಅಜ್ಜಿಬಿಜ್ಜಿಯಾಗುವಂಥ ಪದಾರ್ಥ.

ಈಗಂತೂ ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 3,000 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗಬಲ್ಲ ಅತಿವೇಗದ ವಿಮಾನಗಳಿರುವಾಗ – ಗುಂಡಿನ ವೇಗವೂ ಸರಿಸುಮಾರು ಇಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ – ಅವುಗಳ ಚಾಲಕರು ನಾವು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಅತಿವೇಗದ ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡ ಬರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ಭಾರಿ ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಮಷೀನ್‌ಗನ್ ಹೊಡೆತಗಳಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಮಾನದಿಂದ ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಇದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸಿದ ಒಂದು ಬೊಗಸೆ ಗುಂಡುಗಳಾಗಲೀ, ಒಂದೇ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ; ಈ ಗುಂಡುಗಳು ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಮಷೀನ್‌ಗನ್‌ನಿಂದ ಹೊಡೆದವೋ ಎಂಬಂತಹ ಪರಿಣಾಮದೊಂದಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವೇಗಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ – ವಿಮಾನವೂ ಗುಂಡೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 800 ಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ – ಉಂಟಾಗುವ ವಿನಾಶವು ಅವು ಸಂಘಟಿಸಿದಾಗ ಆದಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಅದೇ ವೇಗದಿಂದ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಗುಂಡು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಅದು, ನಾವಾಗಲೇ ಕಂಡಿರುವಂತೆ, ನಿರುಪದ್ರವಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಡಿದು ಚೂರಾಗದೆಯೇ ಮೆಲ್ಲಗೆ ತಾಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಂಡು 1935ರಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನ್ ಚಾಲಕ ಬೊರ್ಷ್ಚೋವ್ ಎರಡು ರೈಲುಗಳು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿದ. ಅವನು ದಕ್ಷಿಣ ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಯೆಲ್ನಿಕೊವ್ ಹಾಗೂ ಒಲ್ಷಾಂಕದ ನಡುವೆ ರೈಲು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ. ಮುಂದುಗಡೆ ಇನ್ನೊಂದು ರೈಲು ಹೊಗೆ ಉಗುಳುತ್ತ ನಡೆದಿತ್ತು. ಈ ರೈಲಿನ ಚಾಲಕನು ತಿಟ್ಟನ್ನು ಹತ್ತಲು ಸಾಲುವಷ್ಟು ಉಗಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲನಾದ. ಅವನು ತನ್ನ ಎಂಜಿನ್ನನ್ನೂ ಹಲವು ವ್ಯಾಗನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಹಿಂದೆ 36 ವ್ಯಾಗನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹತ್ತಿರದ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಹೊರಟ. ಆದರೆ ಅವನು ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟ ವ್ಯಾಗನ್‌ಗಳ ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿಯಲು ಬ್ರೇಕ್‌ಷೂಗಳನ್ನೂ ಇರಿಸದಿದ್ದ ಕಾರಣ, ಈ ವ್ಯಾಗನ್‌ಗಳು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಉರುಳತೊಡಗಿದವು. ಅವು ಗಂಟೆಗೆ 15 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ವೇಗ ಪಡೆದವು. ಅವು

ಹಿಂದಿದ್ದ ರೈಲಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದು ಖಂಡಿತವೆಂದೇ ತೋರಿಬಂದಿತು. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಹಿಂದಿದ್ದ ರೈಲಿನ ಚಾಲಕ ಬೊರ್ಷ್ಚೋವ್ ಧೃತಿಗೆಡಲಿಲ್ಲ. ಕಂಗಾಲಾಗದೆ ಆಗ ಏನು ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದಿತೆಂಬುದನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಗ್ರಹಿಸಿದ. ಅವನು ತನ್ನ ರೈಲನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅದನ್ನೂ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನಡೆಸತೊಡಗಿದ. ಕ್ರಮೇಣ ಅದರ ವೇಗವನ್ನೂ ಗಂಟೆಗೆ 15 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ವೇಗಕ್ಕೇ ತಂದ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಉರುಳಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದ 36 ವ್ಯಾಗನ್‌ಗಳು ಯಾವ ಅಪಾಯವನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡದೆ ಅವನ ಎಂಜಿನ್ನಿಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಾಕಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಇದೇ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿರುವ ಸಾಧನವೊಂದರ ಬಗೆಗೂ ನಾನು ಹೇಳಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ಸಾಧನವು ಚಲಿಸುವ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಬರೆಯುವುದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಾಗಿದೆ. ರೈಲುಬಂಡಿಯು ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ತುಂಬ ಕುಲುಕಾಡುವುದರಿಂದ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಬರೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವೆಂಬುದನ್ನು ನೀವೆಲ್ಲ ಬಲ್ಲಿರಿ. ಈ ಕುಲುಕಾಟಗಳು ಕಾಗದ ಹಾಗೂ ಪೆನ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕುಲುಕಾಟಗಳು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡರ ಮೇಲೂ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವಂತೆ ಮಾಡುವಂಥ ಸಾಧನವೊಂದನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಭಾರ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅವು ಪರಸ್ಪರರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುವು.



ಚಿತ್ರ 22 : ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಗಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಸಾಧನ.

ಚಿತ್ರ 22 ಅಂಥ ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಬಲಗೈ ಮಣಿಕಟ್ಟನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಹಲಗೆ aಗೆ ಬಂಧಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಲಗೆಯು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ b ಹಲಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸೀಳುಗಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ b ಹಲಗೆಯು ಬರವಣಿಗೆಯ ಹಲಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬರವಣಿಗೆಯ ಹಲಗೆಯನ್ನು ರೈಲುಬಂಡಿಯ ಟೇಬಲ್ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ''ಬಿಡುವು ಜಾಗ'' ಉಂಟುಮಾಡಿಕೊಡುವುದಲ್ಲದೆ, ರೈಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕುಲುಕಾಟವೂ ಕಾಗದದ ಮೇಲೂ ಪೆನ್ನಿನ ಅಥವಾ ಪೆನ್ನನ್ನು ಹಿಡಿದ ಕೈಯಿನ ಮೇಲೂ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿಸುವಂತೆಯೂ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತೂ,

ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಬರೆಯುವಷ್ಟೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರವಣಿಗೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಒಂದೇ ಅಹಿತ ಭಾವನೆಯೆಂದರೆ, ಕುಲುಕಾಟವು ಕೈಯಿನ ಮಣಿಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೂ ತಲೆಯ ಮೇಲೂ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ ಕಾರಣ ನೀವು ಏನು ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದೀರೋ ಅದು ಬಿಟ್ಟುಬಿಟ್ಟು ಬರೆದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ನಿಮ್ಮ ತೂಕ ಎಷ್ಟು?

ನಿಮ್ಮ ತೂಕ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ನೀವು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ತೂಗುವ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನೀವು ನೆಟ್ಟಗೆ ಚಲಿಸದೆ ನಿಲ್ಲಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗಿದರೂ ತೂಕ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಏಕೆ? ನೀವು ಬಾಗಿದಾಗ, ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ಕೆಳಾರ್ಧವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಶರೀರ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನೀವು ಬಾಗುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಶರೀರದ ಮೇಲಿನ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ತೂಗುವ ಯಂತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಿನ ತೂಕ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ಕೆಳಾರ್ಧವು ತೂಗು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತದೆ.

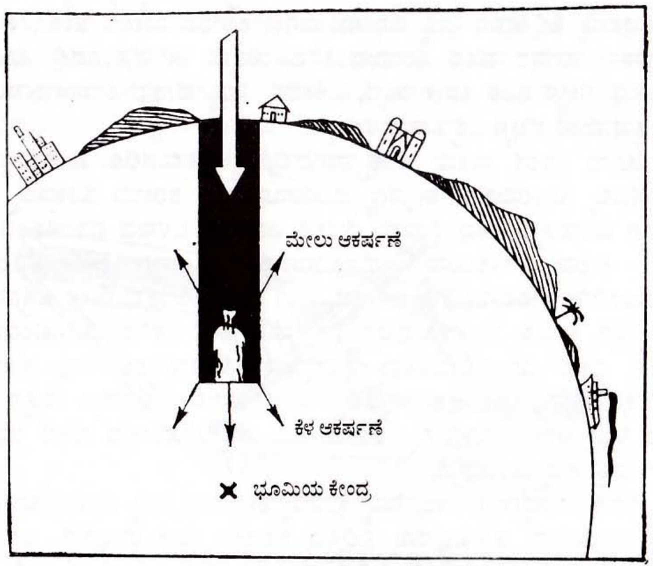
ತೂಗು ಯಂತ್ರ ಸಾಕಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕೈ ಎತ್ತಿದಾಗಲೂ ತೂಕದಲ್ಲಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಚಲನೆಯೂ ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದ ತೂಕವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ಕೈಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಾಗ ಬಳಸುವ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಹೆಗಲ ಕೀಲನ್ನು ಆನಿಕೆಯನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅವು ಹೆಗಲನ್ನೂ ಅದರೊಂದಿಗೇ ದೇಹವನ್ನೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಹಾಗೆ ತೂಗು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕೈಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ, ಹಿಂದೆ ಬಳಸಿದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸತೊಡಗುತ್ತೀರ; ಅವು ಹೆಗಲನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ಅದನ್ನು ತೋಳಿನ ತುದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ; ಇದು ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕವನ್ನು, ಅಥವಾ ಅದು ತೂಗು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು, ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತೀರ. ತಗ್ಗಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ತೂಕವನ್ನು, ಅಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ದೇಹವು ತೂಗು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು, ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ವಸ್ತುಗಳ ತೂಕ ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು?

ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಗುವ ಕಲ್ಲನ್ನು 6,400 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಎರಡರಷ್ಟು ದೂರ ಕೊಂಡೊಯ್ದಲ್ಲಿ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು $2^2 = 4$ ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ

1000 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಅಳತೆಗಲ್ಲು ಅಲ್ಲಿ 250 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟೆ ತೂಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಅದರ ಇಡೀ ದ್ರವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ, ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ; ಈ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯು, ವಸ್ತುವು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆಯೋ ಆ ದೂರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಮೇಲೆ ನೀಡಿದ ನಿದರ್ಶನದಲ್ಲಿ, ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಅಳತೆಗಲ್ಲನ್ನು ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎರಡುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದೆವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು $2^2 = 4$ ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿಯಾಯಿತು. ಇದೇ ತೂಕವನ್ನು ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ 12,800 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರಿಸಿದರೆ, ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಮೂರುಪಟ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರಿಸಿದರೆ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು $3^2 = 9$ ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಅಳತೆಗಲ್ಲು 111 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟೆ ತೂಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 23 : ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಹೋದ ಹಾಗೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಈ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಅಳತೆಗಲ್ಲನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಎಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ತೂಕವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ, ಎಂದು ನೀವು ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಆಳ ಹೋದಷ್ಟೂ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವೇನೂ ಹೆಚ್ಚದು; ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅದು ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಈಗ – ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿರುವಾಗ – ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಆದರೆ ಅದರ ಸುತ್ತ ಎಲ್ಲ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಭಾವ

ಬೀರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 23 ನಿಮಗೆ ಅಳತೆಗಲ್ಲು ಬಾವಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೆಳಗಿನ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಅದೇ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗಡೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮನಾದಷ್ಟು ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಭೂಮಿಯ ಆ ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ಭಾಗದ ಎಳೆತವಷ್ಟೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಆಳ ಹೋದಷ್ಟೂ ವಸ್ತುವು ಅಷ್ಟೂ ಕಮ್ಮಿ ತೂಗಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಅದರ ತೂಕ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಎಲ್ಲ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ಸಮಾನ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವಸ್ತುವೊಂದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ಮೇಲೆ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ತೂಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ; ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒಯ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಒಳಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋದಾಗ, ಅದರ ತೂಕ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಮರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲಷ್ಟೆ ಇದು, ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪ ಹೋದ ಹಾಗೂ, ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ; ಅನಂತರವಷ್ಟೆ ಅದು ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಎಷ್ಟು ತೂಗುತ್ತದೆ ?

ನೀವು ಲಿಫ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಕೆಳಗೆ ಹೋಗಲು **ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ** ನಿಮಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಿಚಿತ್ರ ಅನುಭವವಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ ? ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಗುರವಾದ ಭಾವನೆ ನಿಮಗಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ತಳವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಪಾತದೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೂ ನಿಮಗೆ ಇದೇ ಭಾವನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. **ತೂಕರಾಹಿತ್ಯತೆ**ಯು ಇಂಥ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಲಿಫ್ಟ್ ಕ್ಯಾಬಿನ್‌ನ ನೆಲವು ಆಗಲೇ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದು ನೀವೇ ಇನ್ನೂ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಾಗ, ನಿಮ್ಮ ದೇಹವು ಲಿಫ್ಟ್‌ನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಏನೇನೂ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿರುವುದಿಲ್ಲ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅದು ಅತ್ಯಲ್ಪ **ತೂಗುತ್ತದೆ.** ಮರು ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲೇ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಭಾವನೆ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ದೇಹವು ನಯವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಲಿಫ್ಟ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳಲು ಹವಣಿಸುತ್ತದೆ; ಅದು ಕ್ಯಾಬಿನ್ನಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಪೂರ್ಣ ತೂಕವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

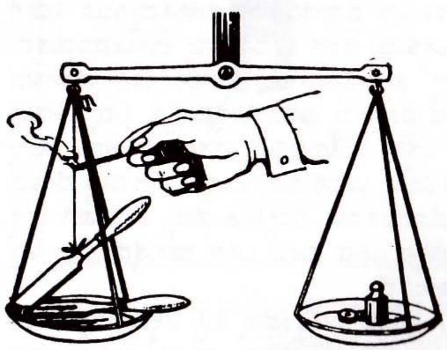
ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಕ್ಕಡಿಯೊಂದರ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟೊಂದನ್ನು ಕಟ್ಟಿ. ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ತೂಕದ ಬಟ್ಟಿನೊಂದಿಗೆ ಬೇಗ ತಳಕ್ಕೆ ತರುತ್ತ ತಕ್ಕಡಿಯ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಚಿ ಚಲಿಸುವ ಸೀಳುಗಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಕ್ ಚೂರೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಸೂಚಿಯು ತೂಕದ ಬಟ್ಟಿನ ಪೂರ್ಣ ತೂಕವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ತುಂಬ ಕಮ್ಮಿ ತೂಕವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ! ತಕ್ಕಡಿಯು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದು ನೀವು ಅದರ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಲ್ಲಿರಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಸೊನ್ನೆ ತೂಕ ತೋರಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೀರ.

ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಾಗ ತನ್ನೆಲ್ಲ ತೂಕವನ್ನೂ

ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾರಣ ಸರಳ. ''ತೂಕ'' ಎಂದರೆ, ವಸ್ತುವೊಂದು ಅದನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೆಳೆಯುವ ಬಲ, ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಆಸರೆಯಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತುವ ಬಲ. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ತಕ್ಕಡಿಯ ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ಎಳೆಯಲಾರದು, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ತಕ್ಕಡಿಯೊಂದಿಗೇ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ಯಾವುದನ್ನೂ ಎಳೆಯುತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಯಾವುದನ್ನೂ ಒತ್ತುತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವು ಎಷ್ಟು ತೂಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೇಳುವುದು, ತೂಕವಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ಕೇಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಜನಕ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಹಿಂದೆ, 17ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ, ತಮ್ಮ 'ಎರಡು ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ನಡುವೆ ಸಂವಾದ'ದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆದರು : ''ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಬೀಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ನಾವು ನಮ್ಮ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಇರುವ ಭಾವನೆ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಬೀಳುತ್ತಿರುವಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಾವೂ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಬಲ್ಲುದು, ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಭಾರವಾಗಿರಬಲ್ಲುದು ? ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ನಮ್ಮಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವವನನ್ನು ಈಟಿಯಿಂದ ಇರಿಯಲು (ಈಟಿಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದೇ – ಯಾ. ಪೆ.) ಯತ್ನಿಸಿದಂತೆಯೇ ಇದೂವೇ.''

ಕೆಳಗಿನ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿಶದಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಡಿಕೆ ಕತ್ತರಿಯೊಂದನ್ನು ತಕ್ಕಡಿಯೊಂದರ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿ. ಕತ್ತರಿಯ ಒಂದು ತೋಳು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿರಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ತೋಳನ್ನು ತುಂಡು ದಾರವೊಂದರಿಂದ ತಕ್ಕಡಿಯ ತೋಳಿನ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ಕಟ್ಟಿ (ಚಿತ್ರ 24). ಕತ್ತರಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮನಾಗುವಂತೆ ತಕ್ಕಡಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ



ಚಿತ್ರ 24 : ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ತೂಕರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

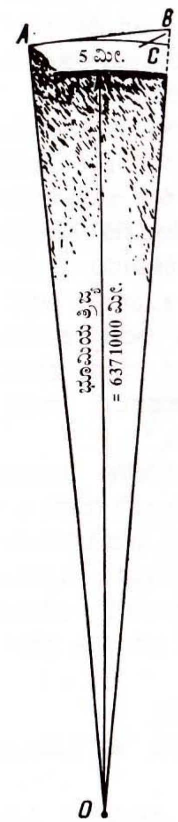
ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನಿರಿಸಿ. ಈಗ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯೊಂದನ್ನು ಹಚ್ಚಿಸಿ ದಾರಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ದಾರ ಸುಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ, ತೂಗಿ ನಿಂತಿದ್ದ ಕತ್ತರಿಯ ತೋಳು ತಟ್ಟೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕತ್ತರಿ ಇರುವ ತಟ್ಟೆ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುವುದೇ ಅಥವಾ ಮೇಲಕ್ಕೇಳುವುದೇ ? ಅಥವಾ ಸಮತೂಕದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರುವುದೇ ? ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ತೂಕರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವುದರಿಂದ, ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ನೀಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ತಕ್ಕಡಿಯ ತಟ್ಟೆಯು ಒಂದು ಘಳಿಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ತಳಗಿನ

ತೋಳಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಕತ್ತರಿಯ ಮೇಲಿನ ತೋಳು ಬೀಳುವಾಗ, ನಿಂತಿದ್ದಾಗ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಕಮ್ಮಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕತ್ತರಿಯ ತೂಕವು ಒಂದು ಘಳಿಗೆ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಅದು ಇರುವ ತಕ್ಕಡಿಯ ತಟ್ಟೆಯು ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ

1865 ಹಾಗೂ 1870ರ ನಡುವಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ 'ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಜನರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಭಾರಿ ಕ್ಷಿಪಣಿಯೊಂದನ್ನು ಚಂದ್ರನತ್ತ ಹಾರಿಬಿಡುವ ಅತಿಕಾಲ್ಪನಿಕ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿದರು. ಅವರ ವರ್ಣನೆ ಎಷ್ಟು ನಂಬಬಹುದಾದಂತೆ ಇದೆಯೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಓದಿದ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹುಮಂದಿ ಬಹುಶಃ ಅದನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವ ಸಾಹಸ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಸರಿ, ಅದನ್ನೀಗ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.*

ಮೊದಲು ನಾವು ಕೋವಿಯೊಂದರಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು, ಅದು ಮತ್ತೆ ಎಂದಿಗೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳದಿರುವಂತೆ, ಹಾರಿಸುವುದು, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ ಸರಿಯೆ, ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಇದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ, ಭೂಮಿಗೆ ಸಮತಲವಾಗಿ ಹಾರಿಸಿದ ಗುಂಡೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೇ ಮತ್ತೇಕೆ ಬಂದು ಬೀಳಬೇಕು ? ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿ ಅದನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ, ಅದರ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥವನ್ನು ಬಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ನೇರ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಹೋಗುವ ಬದಲು ಅದು ಭೂಮಿಯತ್ತ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅದು ಈಗಲೋ ಆಗಲೋ ಭೂಮಿಗೆ ಬಂದು ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಕೂಡ ಬಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಗುಂಡಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುಂಡು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಾಗಿರುವಷ್ಟೇ ಬಾಗಿರುವ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ



ಚಿತ್ರ 25 : ಕ್ಷಿಪಣಿಯೊಂದು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ''ತಪ್ಪಿಸಿ ಕೊಂಡು'' ಹೋಗಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿ.

* ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್‌ಗಳನ್ನೂ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಗಳನ್ನೂ ಹಾರಿಬಿಟ್ಟಿರುವ ಇಂದು, ಚಂದ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಮಾನವನ ಪ್ರಥಮ ಯಾನಗಳ ನಂತರ, ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಕ್ಕೆ ಬಳಸುವುದು ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು, ಫಿರಂಗಿಯಿಂದ ಹೊರ ಬಿಡುವ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನಲ್ಲ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಬಲ್ಲೆವು. ಆದರೂ ರಾಕೆಟ್ಟು, ಅದರ ಕೊನೆಯ ಎಂಜಿನ್ ಭಸ್ಮವಾದನಂತರ ಅದೇ ಉತ್‌ಕ್ಷೇಪ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಪೆರೆಲ್ಮನ್‌ರು ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದು ಹಳತೆಂದೇನೂ ಅಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಡಿ. – ಸಂ.

ಪಥವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಅದು ಎಂದಿಗೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಬದಲು ಅದು ಭೂಮಿಯ ಪರಿಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ಕೇಂದ್ರವುಳ್ಳ ಗ್ರಹಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ, ಭೂಮಿಯ ಉಪಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಶಿಶುಚಂದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಗುಂಡು ಅಂತಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ? ಇದಕ್ಕೆ ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದುದೆಲ್ಲ, ಗುಂಡಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆರಂಭಿಕ ವೇಗವನ್ನು ನೀಡುವುದಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 25ನ್ನು ನೋಡಿ. ಅದು ಭೂಮಿಯ ಭಾಗದ ಒಂದು ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದ ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಫಿರಂಗಿಯೊಂದನ್ನು ಗುಡ್ಡವೊಂದರ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ A ಬಳಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ). ಈ ಫಿರಂಗಿಯಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಸಮತಲವಾಗಿ ಹಾರಿಸಲಾದ ಗುಂಡು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್ ನಂತರ B ತಲುಪಬೇಕು, ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸೆಳೆತ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ. ಆದರೆ ಈ ಸೆಳೆತ ಇರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಗುಂಡು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ **Bಗಿಂತ ಐದು ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗೆ C ತಲಪುತ್ತದೆ.** ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು (ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ) ಮೊದಲ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸೆಳೆತದ ಫಲವಾಗಿ, ಐದು ಮೀಟರ್ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಐದು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಗಿಳಿದ ಮೇಲೂ ಗುಂಡು A ಬಳಿ ಅದನ್ನು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಮೇಲಿದ್ದಿತೋ ಅಷ್ಟೇ ದೂರ ಇದ್ದರೆ, ಗುಂಡು ಭೂಮಿಯ ಪರಿಧಿಯ ಕೇಂದ್ರವನ್ನೇ ತನ್ನ ಕೇಂದ್ರವಾಗುಳ್ಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ವಕ್ರಪಥದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿದೆ, ಎಂದರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗಾಗಲು ನಾವು ಗುಂಡನ್ನು ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ನಾವು AB (ಚಿತ್ರ 25) ದೂರವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಗುಂಡು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರವನ್ನು, ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. AOB ತ್ರಿಕೋಣದಲ್ಲಿ OA ಬಾಹುವು ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ (ಸುಮಾರು 6,370,000 ಮೀಟರ್‌ಗಳು); OC = OA ಹಾಗೂ BC = 5 ಮೀಟರ್; ಆದ್ದರಿಂದ OB = 6,370,005 ಮೀಟರುಗಳು. ಪೈಥಾಗೊರಾಸ್ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರಕುತ್ತದೆ :

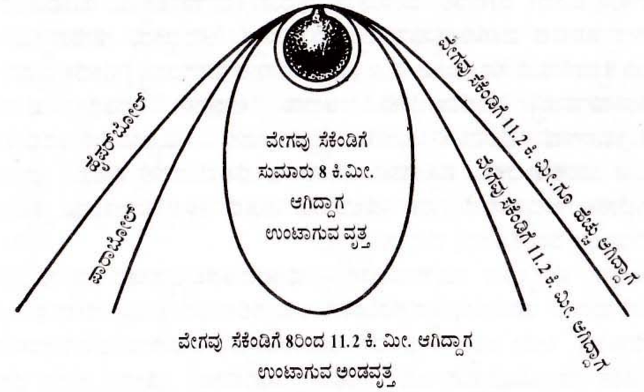
$$(AB)^2 = (6{,}370{,}005)^2 - (6{,}370{,}000)^2.$$

ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದಾಗ, ABಯು ಸುಮಾರು 8 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಫಿರಂಗಿಯ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವಾಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 8 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗವಿರುವಂತೆ ಗುಂಡೊಂದನ್ನು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಅಡಚಣೆಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದು **ಮತ್ತೆ ಎಂದಿಗೂ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ;** ಅದು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ, ಭೂಮಿಗೆ ಒಂದು ಶಿಶುಚಂದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ನಾವು ಗುಂಡಿಗೆ ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗ ನೀಡಿದೆವೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಅದು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ? ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 8, 9, ಹಾಗೂ 10 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಗುಂಡು ಅಂಡಾಕೃತಿಯ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆಂದು ಅಂತರಿಕ್ಷ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿದ್ದಾರೆ. ಆರಂಭಿಕ ವೇಗವು ಎಷ್ಟು

ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥವು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಲಂಬೀಕರಿಸಿದ ಅಂಡವೃತ್ತಾಕಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 11.2 ಕಿ.ಮೀ. ಆದಾಗ ಗುಂಡು ಅಂಡಾಕೃತಿಯ ಪಥದಲ್ಲಲ್ಲ ಆದರೆ ತುದಿಗಳು ಸೇರದಿರುವ ವಕ್ರಪಥದಲ್ಲಿ, ಪರವಲಯದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುವುದು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಚೆಗೆ, ಮತ್ತೆ ಎಂದಿಗೂ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗದಂತೆ, ಹಾರಿ ಹೋಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 26). ಆದ್ದರಿಂದ, ಫಿರಂಗಿ ಗುಂಡೊಂದರಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಹಾರಿಹೋಗುವುದು, **ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ,** ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಗುಂಡು ಫಿರಂಗಿಯ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವಾಗ ಅದರ ವೇಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾರಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಇದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭದ ಸಮಸ್ಯೆಯೇನಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ತೊಂದರೆಗಳಿವೆ. ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರ ತಿಳಿಯಬಯಸುವವರು 'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ'ದ ದ್ವಿತೀಯ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. (ಈ ಮುನ್ನ ನೀಡಿರುವ ನಿದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ನಾವು ವೇಗದ ಓಟಕ್ಕಿರುವ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಈ ಅಡಚಣೆಗಳು, ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದನ್ನು ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಕಾದುದನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಬಹುಶಃ ಆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದನ್ನಾಗಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು).



ಚಿತ್ರ 26 : ಕ್ಷಿಪಣಿಯೊಂದನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 8 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೂ ಮೀರಿದ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಹಾರಿಬಿಟ್ಟಾಗ.

ಚಂದ್ರ ಯಾನ : ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ವಿವರಣೆಗೂ ಸತ್ಯಸಂಗತಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

'ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಕಾದಂಬರಿಯನ್ನು ಓದಿದ ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಬರುವ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು. ಚಂದ್ರನ ಆಕರ್ಷಣೆಯು ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಗೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿರುವ

ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರರ ನಡುವಿನ ಗಡಿ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕ್ಷಿಪಣಿಯು ತಲುಪಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ಅದ್ಭುತ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಭಾಗ ಇದು. ಆಗ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ತೂಕರಹಿತವಾಗುತ್ತವೆ; ಕ್ಷಿಪಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಯಾಣಿಕರೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲತೊಡಗುತ್ತಾರೆ.

ಈ ವಿವರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರು ಕಾಣದೆಹೋದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಈ ರೀತಿ ತೂಕರಾಹಿತ್ಯ ಉಂಟಾಗುವುದು ಅವರು ಸೂಚಿಸಿದ ಆ ಗಡಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಅದು ಅದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನವೂ ಅನಂತರವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ – ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, **ಮುಕ್ತ ಹಾರಾಟ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕೂಡಲೇ** ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದು ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಈ ಪ್ರಮುಖ ಲೋಪವನ್ನು ಈ ಮುನ್ನವೇ ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ ಎಂದು ನೀವೇ ಬೇಗನೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಕ್ಕೊಳಗಾಗುವಿರೆಂಬ ಖಾತರಿ ನನಗಿದೆ. ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಕಾದಂಬರಿಯಿಂದಲೇ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾತ್ರಿಗಳು ಹೇಗೆ ಸತ್ತ ನಾಯಿಯನ್ನು ಕ್ಷಿಪಣಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದರು ಮತ್ತು ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬೀಳುವ ಬದಲು ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಹಿಂದೆಯೇ ಅದನ್ನನುಸರಿಸಿಕೊಂಡು ಬರತೊಡಗಿದುದನ್ನು ಕಂಡು ಅವರು ಹೇಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಭರಿತರಾದರು, ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇನೂ ಮರೆತಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರು ಇದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ವರ್ಣಿಸಿದರು ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಿದರು. ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಕಾಯಗಳೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಫಲವಾಗಿ ಕ್ಷಿಪಣಿಯೂ ಸತ್ತ ನಾಯಿಯೂ ಒಂದೇ ಪತನದ ವೇಗವನ್ನು (ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು) ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಫಲವಾಗಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಿದರೇ ಯುಕ್ತವಾದೀತು. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸುಯ್ಯನೆ ಧಾವಿಸುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕು; ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಸತ್ತ ನಾಯಿಯು ಹೊರ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟನಂತರವೂ ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲೇ ಹಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಲೋಪವೆಂದರೆ – **ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟನಂತರ** ಸತ್ತ ನಾಯಿಯು ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳದೆ ಹೋದರೆ, **ಕ್ಷಿಪಣಿಯೊಳಗೆ** ಇದ್ದಾಗಲೇ ಅದೇಕೆ ಬೀಳಬೇಕು ? ಎರಡು ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲೂ ಅದೇ ಶಕ್ತಿಗಳು ಕಾರ್ಯ ಜರುಗಿಸುತ್ತವೆ ! ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಒಳಗೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಂತ ಸತ್ತ ನಾಯಿಯು ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ವೇಗವು ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ವೇಗದಷ್ಟೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು **ಕ್ಷಿಪಣಿಗೆ** ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಸತ್ತ ನಾಯಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಸೂತ್ರವೇ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯಾಣಿಕರಿಗೂ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ ಅವೆಲ್ಲ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಿಲ್ಲಲು ಕೂರಲು ಅಥವಾ ಮಲಗಲು ಕೆಳಗೆ ಯಾವ ಆಸರೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅವು ಬೀಳಬಾರದು. ಕುರ್ಚಿಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಗೊಂಡು ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಗೆ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದು; ಅದು ''ಕೆಳಕ್ಕೆ'' ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯೊಂದಿಗೇ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾರು ಬೇಕಾದರೂ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು –

ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿಯೇ, ಆದರೂ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರನ್ನು ಬೀಳುವಂತೆ ಯಾವುದು ಮಾಡಬಹುದಿದ್ದಿತು ? ಅವರು ನಿಜಕ್ಕೂ ಬಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದ್ದರೆ, ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ವೇಗವು ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಿತು, ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕುರ್ಚಿಯು ತೇಲುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ಇಲ್ಲವೇ ಬೀಳುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇಂತಹುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಕ್ಷಿಪಣಿಯೊಳಗಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಷ್ಟೇ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನೇ ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದುದು. ಚಲಿಸದಿರುವ ಕ್ಷಿಪಣಿಯೊಳಗಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗಷ್ಟೆ ಗುರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು, ಕ್ಷಿಪಣಿಯು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೂ ಅದರ ನೆಲದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತವೆ, ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಿದರು. ವಸ್ತುವೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಆಸರೆಯಾಗಿರುವುದೂ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೆ – ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳ ಪ್ರಭಾವವು ಅವಕ್ಕೆ ಈ ವೇಗವನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುತ್ತದೆ – ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮತ್ತು ದೂಡಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ – ಅವು ಪರಸ್ಪರರ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಲಾರವು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ಷಿಪಣಿಯು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ರಭಸದಿಂದ ಹಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗತೊಡಗಿದ ಕೂಡಲೇ, ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೂಕರಹಿತರಾದರು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇತರ ವಸ್ತುವಿನಂತೆಯೇ ಅವರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದರು. ತಾವು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೋ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಫಿರಂಗಿಯೊಳಗೇ ಇದ್ದರೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಅದು ತಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಯಾಣಿಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಯು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ದೂಕಲ್ಪಟ್ಟನಂತರ ಮೊದಲ ಅರ್ಧ ಗಂಟೆ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ತಾವು ಯಾನ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಷ್ಟೇ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಯತ್ನಿಸಿದರೂ ಊಹಿಸದಾಗಿದ್ದರು, ಎಂದು ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

'' 'ನಿಕೋಲ್, ನಾವು ಯಾನ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದೇವೆಯೇ ?'

''ನಿಕೋಲ್ ಮತ್ತು ಆರ್ಡಾನ್‌ರು ಪರಸ್ಪರರತ್ತ ನೋಡಿದರು; ಅವರು ಇನ್ನೂ ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಬಗೆಗೆ ಯೋಚಿಸುವ ಗೊಡವೆಗೇ ಹೋಗಿರಲಿಲ್ಲ.

'' 'ಹೌದು, ನಾವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಯಾನ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದೇವೆಯೆ ?' ಮಿಷೇಲ್ ಆರ್ಡಾನ್‌ನೂ ಅದೇ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ.

'' 'ಅಥವಾ ಫ್ಲೋರಿಡಾ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಮೆಲ್ಲನೆ ವಿರಮಿಸಿದ್ದೇವೆಯೇ ?' ನಿಕೋಲ್ ಕೇಳಿದ.

'' 'ಅಥವಾ ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಖಾರಿಯ ತಳದಲ್ಲೋ ?' ಎಂದು ಮಿಷೇಲ್ ಆರ್ಡಾನ್ ಮುಂದುವರಿಸಿದ.''

ಇಂತಹ ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಉಗಿದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯಾಣಿಕ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯ; ಆದರೆ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾತ್ರಿಕನಿಗೆ ಇವು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಬರಬಾರದು, ಏಕೆಂದರೆ, ತಾನು ತನ್ನ ತೂಕವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಅವನು ಗಮನಿಸದೆ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಉಗಿದೋಣಿಯ ಪ್ರಯಾಣಿಕನಾದರೋ ತನ್ನ

ತೂಕವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡೇ ಇರುತ್ತಾನೆ.

ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಕ್ಷಿಪಣಿಯು ಖಂಡಿತ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸ್ಥಳವಾಗಿರಬೇಕು, ಅದರದೇ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಜಗತ್ತಾಗಿರಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ತೂಕರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ತೇಲುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲೆಂದರೆ ಅಲ್ಲೇ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೇ ಇರಿಸಲಿ ಅವು ಸಮತೋಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ನೀರೂ ಸಹ ಓರೆ ಮಾಡಿದ ಶೀಶೆಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಪನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಹೋಗಗೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಂಥ ಈ ಅದ್ಭುತ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಹೋದುದು ಖೇದಕರವೇ! *

ತಪ್ಪು ತಕ್ಕಡಿಯಿಂದ ಸರಿಯಾದ ತೂಕ

ಸರಿಯಾದ ತೂಕ ಪಡೆಯಲು ತುಂಬ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಯಾವುದು – ತಕ್ಕಡಿಯೋ ಅಥವಾ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳೋ? ಎರಡೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಡಿ. ದೋಷವಿರುವ ತಕ್ಕಡಿಗಳಿಂದಲೂ ನೀವು ಸರಿಯಾದ ತೂಕ ಪಡೆಯಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಸರಿಯಾದ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಗುವ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಾವಿಲ್ಲಿ ಎರಡನ್ನಷ್ಟೆ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಒಂದನೆಯದು, ರಷ್ಯನ್ ಮಹೋನ್ನತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ದ್ಮಿತ್ರಿ ಮೆಂದಲ್ಯೇವ್‌ರವರು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀವು ಮೊದಲು ತಕ್ಕಡಿಯ ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ, ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದಂಥ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸುತ್ತೀರ. ಆದರೆ ಈ ವಸ್ತುವು ನೀವು ತೂಕ ಮಾಡಬಯಸುವ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರಬೇಕು. ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನಿರಿಸುತ್ತ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿ. ಅನಂತರ ನೀವು ತೂಕ ಮಾಡಬಯಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳಿರುವ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿ, ಎರಡು ತಟ್ಟೆಗಳೂ ಮತ್ತೆ ಸರಿದೂಗುವವರೆಗೂ ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತ ಹೋಗಿ. ಹೀಗೆ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದ ಬಟ್ಟುಗಳ ಮೊತ್ತವು ನೀವು ತೂಗಬಯಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ''ಸ್ಥಿರ ಭಾರ ವಿಧಾನ'' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದಾದನಂತರ ಒಂದು ತೂಗಬೇಕಾಗಿದ್ದಾಗ ಈ ವಿಧಾನ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅನುಕೂಲವಾದುದು. ನೀವು ತೂಗಬಯಸುವಂಥ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗಲೂ ನೀವು ಮೊದಲು ಇಟ್ಟ ಭಾರವನ್ನೇ ಬಳಸಬಹುದು.

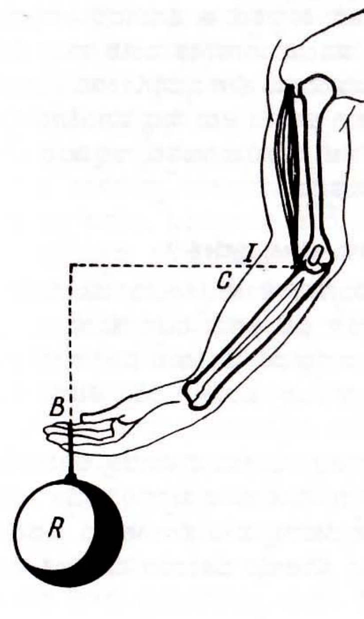
ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನಕ್ಕೆ, ಅದನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರನ್ನೇ ಇಟ್ಟು, ''ಬೋರ್ಡ ವಿಧಾನ'' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ. ನೀವು ತೂಗಬಯಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಕ್ಕಡಿಯ ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ಅನಂತರ ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟೆಗೆ ಮರಳನ್ನೋ ಸೀಸದ ಚೂರುಗಳನ್ನೋ ತಟ್ಟೆಗಳು ಸರಿದೂಗುವವರೆಗೂ ಹಾಕಿ. ಈಗ

---

* ತೂಕರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವುದೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೂ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನಾವೀಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಲ್ಲೆವು. ಸೋವಿಯತ್ ಹಾಗೂ ಅಮೆರಿಕನ್ ಖಗೋಳ ಯಾತ್ರಿಗಳ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದಲೂ, ನಾವಿದನ್ನು ಬಲ್ಲೆವು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಬಿತ್ತರಿಸಿದ ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಪ್ರಸಾರಗಳನ್ನೂ ನಿಮ್ಮಲ್ಲನೇಕರು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿಯೂ ಕಂಡಿರಬಹುದು. – ಸಂ.

ವಸ್ತುವನ್ನು ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ತೆಗೆಯಿರಿ – ಆದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮರಳನ್ನಾಗಲೀ ಸೀಸದ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಮುಟ್ಟಬೇಡಿ! ಅನಂತರ ಖಾಲಿಯಾದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ತಟ್ಟೆಗಳು ಸರಿದೂಗುವವರೆಗೂ ಇರಿಸಿ. ಹೀಗೆ ಇರಿಸಲಾದ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳ ಮೊತ್ತವು ನೀವು ತೂಗಬಯಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ''ಬದಲು ತೂಗಿಕೆಯ ವಿಧಾನ'' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಈ ಸರಳ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒಂದೇ ತಟ್ಟೆಯಿರುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಕ್ಕಡಿಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಸರಿಯಾದ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಮರಳು ಅಥವಾ ಸೀಸದ ಚೂರುಗಳು ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀವು ತೂಗಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಮುಳ್ಳು ತೋರಿಸುವ ತೂಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅನಂತರ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದು, ತಕ್ಕಡಿಯ ಮುಳ್ಳು ಮೊದಲು ತೋರಿಸಿದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೇ ಬರಲು ಅವಶ್ಯವಾದಷ್ಟು ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿ. ಈ ಬಟ್ಟುಗಳ ಮೊತ್ತವು, ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನ ಬದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆಯೋ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವನ್ನು ನೀಡುವುದು.



ಚಿತ್ರ 27 : ಮುಂಗೈ C ಸನ್ನೆ ಕೋಲಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಬಲವು I ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ; ಆನಿಕೆ O ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ; ಭಾರ R ಅನ್ನು B ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲಾಗುತ್ತದೆ. BO ವು IO ಗಿಂತ ಸುಮಾರು 8 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಶಾಲಿಗಳು

ಒಂದು ಕೈಯಿಂದ ನೀವು ಎಷ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ಎತ್ತಬಲ್ಲಿರಿ? ಹತ್ತು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದೇ ನಿಮ್ಮ ತೋಳಿನ ಸ್ನಾಯುಬಲ ಎಂದು ಅನ್ನಬಹುದೇ? ಉಹುಂ, ಇಲ್ಲ. ನಿಮ್ಮ ತೋಳಿನ ಸ್ನಾಯು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದುದು. ಈ ಮಾಂಸಖಂಡ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 27 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಮುಂತೋಳಿನ ಮೂಳೆಯು ಒಂದು ಸನ್ನೆಗೋಲಿದ್ದಂತೆ. ಈ ಸನ್ನೆಗೋಲಿನ ಆನಿಕೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ತೋಳಿನ ಮಾಂಸಖಂಡವು ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಎತ್ತುವ ಭಾರವು ಈ ಜೀವಂತ ಸನ್ನೆಗೋಲಿನ ಅತ್ತ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರಕ್ಕೂ

ಆನಿಕೆಗೂ, ಅಂದರೆ ಕೀಲಿಗೂ ನಡುವಿನ ದೂರವು, ಮಾಂಸಖಂಡದ ತುದಿಗೂ ಆನಿಕೆಗೂ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಎಂಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನೀವು ಹತ್ತು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಭಾರ ಎತ್ತುತ್ತಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ತೋಳಿನ ಮಾಂಸಖಂಡ ಅದಕ್ಕೂ ಎಂಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಹಾಕುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅದು 80 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಎತ್ತಬಲ್ಲುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ತಾವು ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಶಾಲಿಗಳಾಗಿ ಇರುತ್ತಾರೆಂದು ಹೇಳಿದಲ್ಲಿ, ಅಥವಾ ನಮ್ಮ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ನಾವು ಅವನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಿದಲ್ಲಿ, ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯೇನೂ ಆಗದು.

ಆದರೆ ಇದು ಸಮಂಜಸವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ? ಖಂಡಿತ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ನೀವು ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಅಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಾವು ಭಾರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಿ ನಷ್ಟ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆಂದು ನಮಗೆ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಹಳೆಯ "ಸುವರ್ಣ ನಿಯಮ"ವನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡುದನ್ನು ನೀವು ಸ್ಥಳಾಂತರದಲ್ಲಿ ಗಳಿಸುತ್ತೀರ, ಎಂದು ಆ ನಿಯಮ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ವೇಗ ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ : ನಿಮ್ಮ ತೋಳು ನಿಮ್ಮ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗಿಂತ ಎಂಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಹೇಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂದರೆ, ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ತುದಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಚುರುಕಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಅದು ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬದುಕಿನ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಇದು ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಅಕ್ಷರಶಃ ಬಸವನಹುಳುವಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದೆವು.

ಚೂಪಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಚುಚ್ಚುವುದೇಕೆ ?

ಸೂಜಿಯು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದೇಕೆ ಎಂದು ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರ ? ಬಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ರಟ್ಟಿನ ಚೂರಿನ ಮೂಲಕ ಸೂಜಿಯೊಂದನ್ನು ತೂರಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಮೊಂಡಾದ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟವೇಕೆ ? ಎರಡು ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಬಲವೇ ಅಲ್ಲವೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ?

ಬಲ ಒಂದೇ, ಆದರೆ **ಒತ್ತಡ** ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ. ಸೂಜಿಯ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಬಲವು ಅದರ ಮೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಮೊಳೆಯ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಬಲವು ಮೊಂಡಾದ ತುದಿಯ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಒಂದೇ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೂ ಸೂಜಿಯು ಮೊಂಡಾದ ಮೊಳೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಕುಂಟೆಯೊಂದು ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದ, ಅರವತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಕುಂಟೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುವುದೆಂದು ನೀವೆಲ್ಲ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಏಕೆ ? ಏಕೆಂದರೆ, ಇಪ್ಪತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳ ಕುಂಟೆಯಲ್ಲಿ **ಒಂದೊಂದೂ ಹಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿನ ಭಾರವು,** ಅರವತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳ ಕುಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೂ ಹಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿರುವ ಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಒತ್ತಡದ ಬಗೆಗೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಯಾವತ್ತೂ, ಉಪಯೋಗಿಸುವ

ಬಲಗಳಲ್ಲದೆ ಈ ಬಲಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಾರ್ಮಿಕನೊಬ್ಬನಿಗೆ ಒಂದು ಸಾವಿರ ರೂಬಲ್ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ, ಇದು ಹೆಚ್ಚೋ ಅಥವಾ ಕಮ್ಮಿಯೋ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದು, ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಹಣವು ಇಡೀ ವರ್ಷಕ್ಕೋ ಅಥವಾ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೇಯೋ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದು.

ಇದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ಬಲದ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅದು ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮೇಲೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಒಂದು ಚದರ ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ನ ಶತಾಂಶದ ಮೇಲೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೋ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಜಾರುಪಟ್ಟಿಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಬಹುಸುಲಭವಾಗಿ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಅವಿಲ್ಲದೆ ನಾವು ಅಷ್ಟು ಬೇಗ ಹೋಗಲಾರೆವು. ಏಕೆ ? ಜಾರುಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಂಚಿರುತ್ತದೆ. ಜಾರುಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಮತಲ ಕ್ಷೇತ್ರವು ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳ ಸಮತಲಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಇಪ್ಪತ್ತು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ನಾವು ಜಾರುಪಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಾಗ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ, ಅದಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡದ ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಒತ್ತಡವನ್ನಷ್ಟೆ, ಹಾಕುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಗಮನಿಸಿರುವಂತೆ, ಅದೇ ತಾನೆ ಬಿದ್ದ ಮಂಜು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಜಾರುಪಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಗ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ, ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳದೆ ಇದ್ದಾಗ ನಿರ್ದಾಕ್ಷಿಣ್ಯವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಕುದುರೆಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಲಾಳಗಳನ್ನು ಹಾಕಲಾಗುತ್ತೆ. ಇವು ಕುದುರೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾದ ಆಸರೆ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಒಂದೊಂದೂ ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ, ಜನ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ತೆಳುವಾದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹರಡಲು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ತೆವಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಾರೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಟ್ಯಾಂಕುಗಳೂ ಕ್ಯಾಟರ್‌ಪಿಲ್ಲರ್ (ಉಕ್ಕಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವ) ಟ್ರಾಕ್ಟರ್‌ಗಳೂ ತುಂಬ ಭಾರವಾಗಿದ್ದರೂ ಹುಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂತುಕೊಂಡು ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಭಾರವು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾದ ಆಸರೆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಂಚಿರುತ್ತದೆ. ಎಂಟು ಟನ್ನುಗಳ ಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ 600 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕ್ಯಾಟರ್‌ಪಿಲ್ಲರ್‌ಗಳು ಎರಡು ಟನ್ ಭಾರವಾಗಿದ್ದರೂ ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮೇಲೆ 160 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ ತುಂಬಿದ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ಮರಳು ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ದಾಟಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾದ ಆಸರೆ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಅನುಕೂಲ ಉಂಟುಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸೂಜಿಯ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಅನುಕೂಲ ಉಂಟುಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಚೂಪಾದ ತುದಿಯು ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಚುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆಯೇಕೆಂದರೆ, ಅದು ಬಲದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಚೂಪಾದ

ಚಾಕುವು ಮೊಂಡಾದ ಚಾಕುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ: ಬಲವು ಚಾಕುವಿನ ಅಂಚಿನ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ: ಹರಿತವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಚುಚ್ಚುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕತ್ತರಿಸುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವು ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳ ಮೇಲೂ ಅಂಚುಗಳ ಮೇಲೂ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸುಖಕರವಾದ.... ಕಲ್ಲಿನ ಸುಪ್ಪತ್ತಿಗೆ

ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಳ್ಳ ಸ್ಟೂಲಿನ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಖಕರವಾಗಿರುತ್ತದೇಕೆ, ಎರಡೂ ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿದವುಗಳೇ ಆಗಿದ್ದರೂ? ಹುರಿಯು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಮೃದುವಾಗಿರದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಬಲೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಲಗುವುದು ಸಂತಸದಾಯಕ ವಾಗಿರುತ್ತದೇಕೆ?

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನೀವಾಗಲೇ ಊಹಿಸಿದ್ದೀರೆಂದು ನಾನು ಅಂದುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ. ಸ್ಟೂಲಿನ ಮೇಲುಭಾಗ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ; ನೀವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಾಗ ನಿಮ್ಮ ಇಡೀ ತೂಕವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಹಾಕುತ್ತೀರ. ಆದರೆ ಕುರ್ಚಿಗಳಾದರೋ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಾಗಿದ ಆಸನ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ; ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಕೂರುತ್ತೀರ. ನಿಮ್ಮ ತೂಕ ಆ ವಿಶಾಲ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಂಚುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಏಕಮಾನದ ಮೇಲೂ ನೀವು ಅಲ್ಪ ತೂಕ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಪ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತೀರ.

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಉಪಾಯವೆಂದರೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚುವುದು. ಮೃದುವಾದ ಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿದಾಗ ನಮ್ಮ ಶರೀರವು ತನ್ನ ಏರುಪೇರುಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಗ್ಗುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶರೀರದ ಒತ್ತಡವು ಈ ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡವು ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗೆ ಕೆಲವೇ ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾಸಿಗೆ ಸಂತಸಕರವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ಕೆಳಗಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿಶದಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಶರೀರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಚದರ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 20,000 ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಸುಮಾರು ಕಾಲು ಭಾಗ – 0.5 ಚದರ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 5,000 ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ. – ಅವನಿಗೆ ಬೆಂಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವನು ಸುಮಾರು 60 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಅಥವಾ 60,000 ಗ್ರಾಂ. ತೂಗುತ್ತಾನೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಅವನು ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗೆ 12 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಅಷ್ಟೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಬರೀ ಹಲಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅವನು ಕೇವಲ ಸುಮಾರು 100 ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಆಸರೆ ಕ್ಷೇತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ಮೈಗೂ ಹಲಗೆಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧ ಏರ್ಪಡಿಸಿರುವ ಬಿಂದುಗಳು ಕೆಲವೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಒತ್ತಡವು 12 ಗ್ರಾಂಗಳಾಗಿರುವ ಬದಲು ಅರ್ಧ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದಷ್ಟು ಅಂತರವಲ್ಲವೇ? ಯಾರಿಗೇ ಆಗಲಿ ಇದರ ಅನುಭವ ಕೂಡಲೇ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ತೂಕವು ಇಡೀ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚುವಂತೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ **ಗಡುಸಾದ** ಹಾಸಿಗೆಗಳೂ ಸಹ ತುಪ್ಪುಳ ತುಂಬಿದ ರಜಾಯಿಗಳಷ್ಟು ಮೃದುವಾಗುತ್ತವೆ. ನೀವು ಹಸಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದ ಅಚ್ಚು ಒತ್ತಿದಿರೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾದಾಗ – ಒಣಗುವ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಸುಮಾರು ಶೇ. 5ರಿಂದ 10ರಷ್ಟು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ನಾವಿದನ್ನು ಗಮನಿಸಿಬೇಕಾದುದಿಲ್ಲ – ನೀವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ಮಲಗಿದಲ್ಲಿ ತುಪ್ಪುಳದ ಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿದ ಭಾವನೆ ನಿಮಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಯಂತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿದ್ದರೂ ನಿಮಗೆ ಅದು ಮೃದುವಾಗಿದ್ದಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾದ ಆಸರೆಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

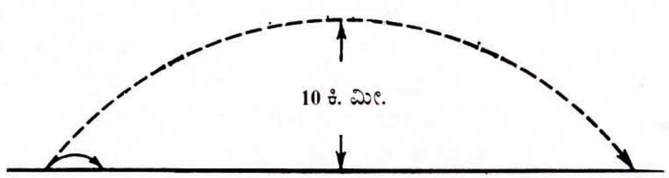
ಅಧ್ಯಾಯ 3

ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧ

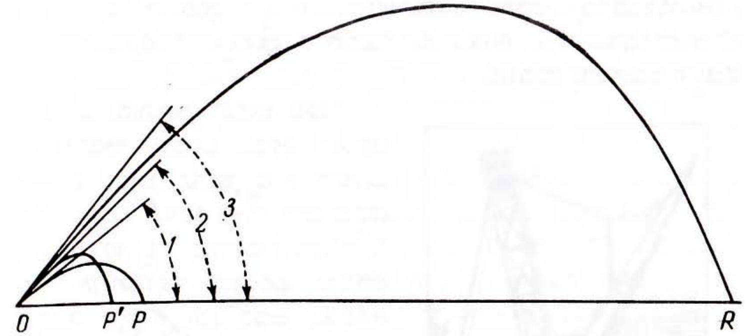
ಗುಂಡು, ಗಾಳಿ

ಗುಂಡು ಹಾರಿ ಹೋಗುವಾಗ ಗಾಳಿ ಅದಕ್ಕೆ ತಡೆ ಒಡ್ಡುತ್ತದೆಂದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಶಾಲಾಬಾಲಕನೂ ಬಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಎಂಥ ಭಾರಿ ಆತಂಕ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಬಹುಮಂದಿ ತಿಳಿಯರು. ಗಾಳಿಯಂಥ ''ಮೃದುಸ್ಪರ್ಶಿ'' ಪರಿಸರವು – ಅದು ಇದೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯೇ ನಮಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ – ವೇಗವಾಗಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಗುಂಡಿನ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಲಾರದೆಂದೇ ಬಹುಮಂದಿ ಯೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ಚಿತ್ರ 28ಅನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಸಾಕು, ಗಾಳಿಯು ಗುಂಡಿನ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಗಹನವಾದ ಆತಂಕವನ್ನೇ ಇರಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಮನಗಾಣುವಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ದೊಡ್ಡ ವಕ್ರರೇಖೆಯು, ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ಹಾರಿಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಂಥ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಗುಂಡು 45° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿರುವ ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 620 ಮೀಟರುಗಳ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಹಾರಿಹೊರಟು ಹತ್ತು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ದೊಡ್ಡ ವೃತ್ತ ಖಂಡವೊಂದನ್ನು ರಚಿಸಿ 40 ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ (ಗಾಳಿ ಇರುವುದರಿಂದಾಗಿ) ಈ ಗುಂಡು ಕೇವಲ 4 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರವಷ್ಟೆ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಅದು ರಚಿಸುವ ವೃತ್ತಖಂಡವು ಮೊದಲಿನ ವೃತ್ತಖಂಡದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಗಮನಕ್ಕೇ ಬಾರದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪ್ರಭಾವ, ಗಾಳಿ ತಡೆ, ಇಷ್ಟು ಭಾರಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ !



ಚಿತ್ರ 28 : ಬಂದೂಕಿನ ಗುಂಡು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ. ದೊಡ್ಡ ವೃತ್ತಖಂಡವು ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಗುಂಡಿನ ವಕ್ರಪಥವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎಡಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪುಟ್ಟ ವೃತ್ತಖಂಡವು ನಿಜವಾದ ವಕ್ರಪಥವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 29 : ಅತಿ ದೀರ್ಘ ದೂರ ಗುರಿಯ ಫಿರಂಗಿಯ ಮೂತಿಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ಓರೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕ್ಷಿಪಣಿಯು ಹಾರುವ ದೂರ ಬದಲುತ್ತದೆ. 1ನೇ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಿಪಣಿಯು P ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ; 2ನೇ ಕೋನದಲ್ಲಿ P' ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 3ನೇ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ವಿರಳ ವಾಯುವಿರುವ ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

'ಭಾರಿ ಬೇರ್ತಾ' ಫಿರಂಗಿ

ದೂರದಿಂದಲೇ ಫಿರಂಗಿಯ ಗುಂಡಿನ ಸುರಿಮಳೆಗರೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಜರ್ಮನರೇ ಮೊದಲು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ತಂದುದು. 1918ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧವು ಮುಗಿಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಫ್ರೆಂಚ್ ಹಾಗೂ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಮಾನಗಳು ಜರ್ಮನ್ ವಿಮಾನ ದಾಳಿಗಳಿಗೆ ಕೊನೆಹಾಕಿದ್ದಾಗ, ಜರ್ಮನರು 100 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದರು.

ಇಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ಗುಂಡಿನ ದಾಳಿ ಮಾಡುವ ಈ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊಸತಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅವರು ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವರು ಫ್ರೆಂಚ್ ರಾಜಧಾನಿ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಅದು ಅವರ ಸೇನೆಯ ಮುನ್‌ಸಾಲುಗಳಿಂದ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ 110 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಿತು. ಭೂಮಿಗೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿ ಇರಿಸಿದ ಭಾರಿ ಫಿರಂಗಿಯಿಂದ ಗುಂಡು ಹಾರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಗುಂಡುಗಳು ಇಪ್ಪತ್ತಲ್ಲ ನಲವತ್ತು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರ ಹಾರಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಅವರು ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಗುಂಡೊಂದನ್ನು ವಿಶಾಲವಾದ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಉನ್ನತ ಎತ್ತರವನ್ನು, ವಿರಳ ವಾತಾವರಣ ಸ್ತರವನ್ನು, ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ತಡೆ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಹಾರಿಹೋಗಿ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ಬೀಳಲು ಕಡಿದಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಫಿರಂಗಿಯ ಕೊಳವೆಯು ಭೂಮಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಗುಂಡು ಹಾರಿಹೋಗುವ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಪಥಗಳಲ್ಲಿನ ಭಾರಿ ಅಂತರವನ್ನು ಚಿತ್ರ 29 ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. 115 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಿಂದ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಗುಂಡಿನ ಮಳೆಗರೆಯಲು ದೀರ್ಘವ್ಯಾಪಿ ಫಿರಂಗಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಜರ್ಮನರಿಗೆ ಇದು ಮೂಲ ಸೂತ್ರವಾಗಿ ನೆರವಾಯಿತು. ಅಂಥ

ಫಿರಂಗಿಯೊಂದನ್ನೂ ಅವರು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ 'ಭಾರಿ ಬೇರ್ತಾ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅದು 1918ರ ಬೇಸಿಗೆಯಾದ್ಯಂತ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಮುನ್ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸಿತು.



ಚಿತ್ರ 30 : 'ಭಾರಿ ಬೇರ್ತಾ.'

'ಭಾರಿ ಬೇರ್ತಾ' ಫಿರಂಗಿಯ ವಿವರಗಳು ಅನಂತರ ತಿಳಿದು ಬಂದವು. ಅದರಲ್ಲಿ 34 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ಭಾರಿ ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆ ಇದ್ದಿತು. ಇದರ ಹಿಂಬದಿಯ ಆವರಣದ ದಪ್ಪ 40 ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಗಿದ್ದಿತು. ಫಿರಂಗಿಯ ತೂಕವೇ 750 ಟನ್ ಆಗಿದ್ದಿತು. ಅದರ 120 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ತೂಗುವ ಗುಂಡು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ 21 ಸೆಂ.ಮೀ. ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದಿತು. ಒಂದೊಂದು ಬಾರಿಯೂ ಫಿರಂಗಿಯಲ್ಲಿ 150 ಕಿ.ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಸಿಡಿಮದ್ದು ತುಂಬಬಹುದಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದು 5,000 ವಾತಾವರಣಗಳ ಒತ್ತಡ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಿತು ಮತ್ತು ಗುಂಡನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 2,000 ಮೀಟರುಗಳ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಫಿರಂಗಿಯು ಕ್ಷಿತಿಜದೊಡನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೋನವು 52° ಆಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಗುಂಡು ಬಹು ವಿಶಾಲವಾದ ವೃತ್ತಖಂಡವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಭೂಮಿಯಿಂದ 40 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದಿತು. 115 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ತಲುಪಲು ಗುಂಡಿಗೆ 3.5 ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟೆ ಸಾಕಾಗಿದ್ದಿತು; ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ಅದು ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಿತು.

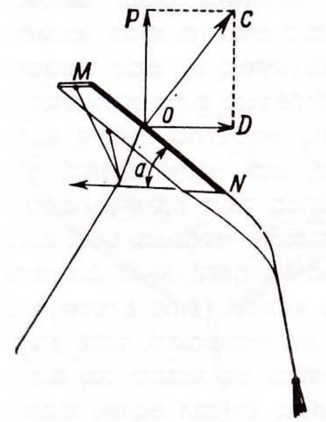
'ಭಾರಿ ಬೇರ್ತಾ' ಫಿರಂಗಿಯು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಮೊದಲ ದೀರ್ಘ ದೂರ ಗುರಿಯ ಫಿರಂಗಿಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದು ಆಧುನಿಕ ದೀರ್ಘವ್ಯಾಪಿ ಫಿರಂಗಿಯ ಮೂಲಜನಕನಾಗಿದ್ದಿತು.

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಗುಂಡಿನ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗವು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ, ವೇಗದ ಚದರ, ಘನ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಷ್ಟು, ಅದರ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಗಾಳಿಪಟ ಏಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ ?

ದಾರವನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಗಾಳಿಪಟವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ ? ಇದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ, ವಿಮಾನಗಳು ಏಕೆ ಹಾರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮೇಪಲ್ ಮರದ ಬೀಜಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ತೇಲುತ್ತವೆ, ಎಂಬುದನ್ನೂ ನೀವು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಿ.

ಬೂಮರಾಂಗ್ ಆಯುಧದ ಅತ್ಯಂತ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನೂ ನೀವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಊಹಿಸಲು ಶಕ್ತರಾಗುವಿರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೂ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ. ಗುಂಡಿಗೆ ಭಾರಿ ಆತಂಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದ ಆ ಗಾಳಿಯೇ ಹಗುರವಾದ ಮೇಪಲ್ ಮರದ ಬೀಜಗಳು ತೇಲಲು ಮತ್ತು ಭಾರವಾದ ವಿಮಾನಗಳು ಹಾರಲೂ ಸಹ ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 31 : ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಹಾರುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಬಲಗಳು.

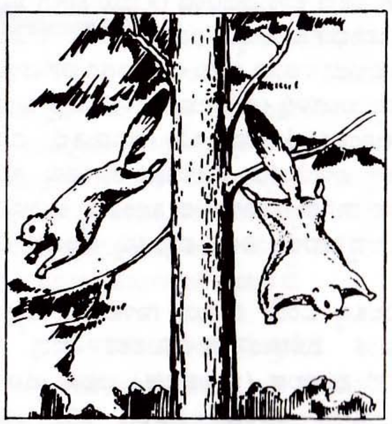
ಗಾಳಿಪಟವು ಏಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯದಿದ್ದರೆ ಚಿತ್ರ 31ರಲ್ಲಿನ ಸರಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರವು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. MN ಗೆರೆಯು ಗಾಳಿಪಟದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಿ. ನೀವು ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಹಾರಿಬಿಟ್ಟು ದಾರವನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಗಾಳಿಪಟವು ಅದರ ಭಾರವಾದ ಬಾಲದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಭೂಮಿಗೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಕೋನ ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಪಟವು ಬಲಗಡೆಯಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲಿ ಮತ್ತು aಯು ಗಾಳಿಪಟದ ಸಮತಲವು ಕ್ಷಿತಿಜದೊಂದಿಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೋನವಾಗಿರಲಿ. ಈಗ ಗಾಳಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಬಲಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಗಾಳಿಯು ಅದರ ಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಬೇಕೆನ್ನಿ. ಚಿತ್ರ 31ರಲ್ಲಿ ದಿಕ್‌ಪ್ರಮಾಣರೇಖೆ OC ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುವುದರಿಂದ OCಯು MNಗೆ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. **ಬಲಗಳ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜ** ಎನ್ನುವಂಥದನ್ನು ರಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಬಲ OCಯನ್ನು ಎರಡು ಬಲಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಇದು OD ಹಾಗೂ OP ಎಂಬ ಎರಡು ಬಲಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಬಲಗಳಲ್ಲಿ OD ಬಲವು ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅದು ಗಾಳಿಪಟದ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಬಲ OP ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುತ್ತದೆ, ಗಾಳಿಪಟದ ತೂಕವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲವು ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದಾಗ ಗಾಳಿಪಟದ ತೂಕವನ್ನು ಜಯಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ನೀವು ದಾರವನ್ನು **ಮುಂದಕ್ಕೆ** ಎಳೆದಾಗ ಗಾಳಿಪಟವು **ಮೇಲಕ್ಕೆ** ಏರುತ್ತದೆ.

ವಿಮಾನವೂ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಗಾಳಿಪಟವೇ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಗಾಳಿಪಟದಂತೆ ನಾವು ಅದನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಪ್ರೊಪೆಲರ್ (ಚಾಲಕ ಚಕ್ರ) ಅಥವಾ ಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ತುಂಬ ಅಪರಿಷ್ಕೃತ ವಿವರಣೆ ಎನ್ನಿ. ವಿಮಾನವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಇನ್ನೂ ಇತರ ಅಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು 'ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ'ದ ದ್ವಿತೀಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಸುಳಿಗಳು' ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೀವಂತ ಫಲಕವಿಮಾನಗಳು

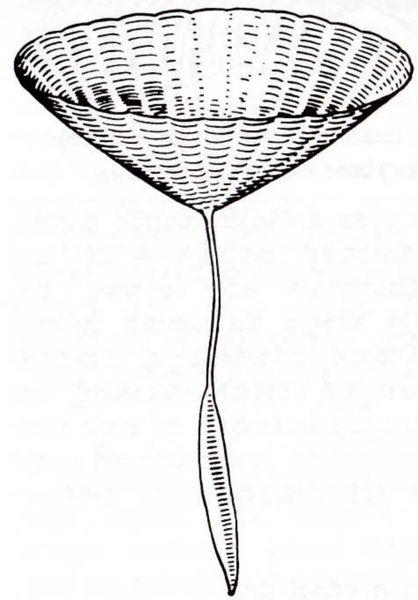
ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಹಕ್ಕಿಗಳಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತೆ ಎಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಭಾವನೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಾರಾಡುವ ಅಳಿಲುಗಳಂತೆ ಅಥವಾ ಹಾರಾಡುವ ಮೀನಿನಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತೆ. ಅಂದಹಾಗೆ ಹಾರಾಡುವ ಅಳಿಲುಗಳು ಹಾಗೂ ಮೀನುಗಳು ತಮ್ಮ ಹಾರಾಟದ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾರಲು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಎಗರಲು, ಅಥವಾ ವೈಮಾನಿಕರು ಕರೆಯುವಂತೆ ''ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು'', ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಬಲ OPಯು (ಚಿತ್ರ 31) ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ತೂಕದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಮೀರಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಅದು ಅವುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತದಷ್ಟೆ, ಯಾವುದಾದರೂ ಉಚ್ಚ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದೊಡ್ಡ ನೆಗೆತಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 32). ಹಾರಾಡುವ ಅಳಿಲೊಂದು ಒಂದು ಮರದ ಮೇಲು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮರದ ಕೆಳಗಿನ ಕೊಂಬೆಗಳಿಗೆ 20-30 ಮೀಟರುಗಳ ದೂರ ಹಾರಬಲ್ಲುದು. ಈಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್ ಹಾಗೂ ಸಿಲೋನ್ (ಈಗಿನ ಶ್ರೀಲಂಕಾ)ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಇಂತಹ ಹಾರಾಟದ ಅಳಿಲುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ತಗ್ವಾನ್ ಅಥವಾ ಹಾರಾಡುವ ಕಾಡುಪಾಪ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಇವು ಸುಮಾರು ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳ ಸಾಕುಬೆಕ್ಕುಗಳಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿದಾಗ ಅವುಗಳು ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವು ಸುಮಾರು 50 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ದೂರ ಹಾರಬಲ್ಲವು. ಸುಂದಾದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲೂ ಫಿಲಿಪ್ಪೀನ್ಸ್‌ನಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಫಲಾಂಜರ್ ಪ್ರಾಣಿಗಳು 70 ಮೀಟರುಗಳವರೆಗೂ ಹಾರಬಲ್ಲವು.



ಚಿತ್ರ 32 : ಹಾರಾಡುವ ಅಳಿಲುಗಳು 20ರಿಂದ 30 ಮೀಟರ್‌ವರೆಗೆ ಹಾರುತ್ತವೆ.

ಹಾರುವ ಬೀಜಗಳು

ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೇಲಿಕೆಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳು ಗಾಳಿಕೊಡೆಯಂಥ ಶಿಖೆ ಅಥವಾ ಕೂದಲುಳ್ಳ ಉಪಾಂಗಗಳನ್ನು (ಬೀಜ ತುಪ್ಪುಳ) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಡಾಂಡೀಲಿಯನ್ ಹೂಗಿಡಗಳು, ಹತ್ತಿ ಉಂಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ''ಹೋತನ ಗಡ್ಡ'' ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಶೇಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಕೋನಿಫರ್, ಮೇಪಲ್, ಬಿಳಿಬರ್ಚ್, ಎಲ್ಮ್ಸ್, ಲಿಂಡೆನ್, ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳ ಛತ್ರಾಕಾರದ ಗೊಂಚಲು ಮರಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ''ರೆಕ್ಕೆ''ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

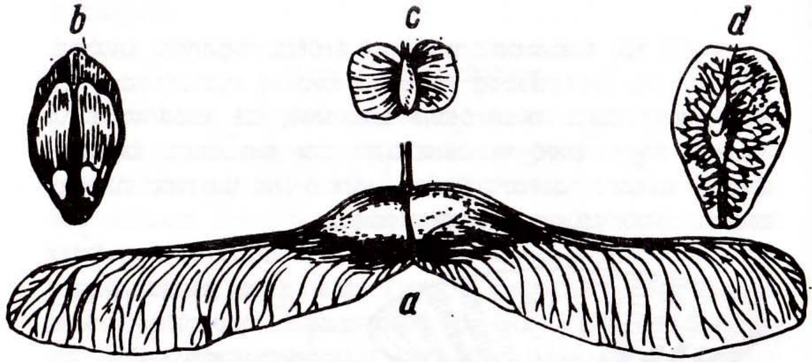


ಚಿತ್ರ 33 : ''ಮೇಕೆ ಗಡ್ಡ''ದ ಹಣ್ಣು.

ಕೆರ್ನರ್ ವಾನ್ ಮಾರಿಲೌಮ್‌ರ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ 'ಸಸ್ಯ ಜೀವನ' ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ :

''ಗಾಳಿ ಬೀಸದಿರುವ ಬಿಸಿಲಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳೂ ಹಣ್ಣುಗಳೂ ರಾಶಿರಾಶಿಯಾಗಿ ಲಂಬಾಕಾರದ ಗಾಳಿ ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಂಜೆಗತ್ತಲು ಕವಿಯತೊಡಗಿದ ನಂತರ ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಹಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಅತಿಮುಖ್ಯ – ಆದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಹೋಗಬೇಕೆಂಬ ಕಾರಣ ದಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇಳಿ ಜಾರುಗಳಲ್ಲಿನ ಹಾಗೂ ಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲಿನ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ದಿಂದ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇರಾವ ಮಾರ್ಗವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಈ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಬೀಜಗಳನ್ನೂ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನೂ ದೂರ ದೂರದವರೆಗೆ ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ.

''ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳು ತಮ್ಮ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನೂ ಗಾಳಿಕೊಡೆಗಳನ್ನೂ ತಾವು ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವಾಗಷ್ಟೆ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ತಿಸ್‌ಲ್ (ಬ್ರಹ್ಮದಂಡಿ) ಗಿಡದ ಬೀಜಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ತಡೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಸರಾಗವಾಗಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ತಡೆ ಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಅವು ತಮ್ಮ ಗಾಳಿಕೊಡೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಾವು ತಿಸ್‌ಲ್ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಗೋಡೆಗಳ ಹಾಗೂ ಬೇಲಿಗಳ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ಬೀಜಗಳು ತಮ್ಮ ಗಾಳಿಕೊಡೆಗಳಿಗೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂಥ ಇತರ ಪ್ರಸಂಗಗಳೂ ಅನೇಕವುಂಟು.''



ಚಿತ್ರ 34 : ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಬೀಜಗಳು : (a) ಮೇಪಲ್ ಮರದ ಬೀಜ, (b) ಪೈನ್ (ಪೀತದಾರು) ಮರದ ಬೀಜ, (c) ಬರ್ಚ್ (ಭೂರ್ಜ) ಮರದ ಬೀಜ, (d) ಎಲ್ಮ್ ಮರದ ಬೀಜ.

33ನೇ ಹಾಗೂ 34ನೇ ಚಿತ್ರಗಳು ಇಂತಹ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಸಾಧನವುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳನ್ನೂ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಈ ಸಸ್ಯ ''ಫಲಕ ವಿಮಾನ''ಗಳು ಮಾನವಕೃತ ಫಲಕವಿಮಾನಗಳಿಗಿಂತ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದಾದ ಭಾರಗಳನ್ನು ಎತ್ತಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭಾರತದ ಮಲ್ಲಿಗೆ ಹೂವಿನ ಬೀಜವು ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ಆಗುವಂತಾದಲ್ಲಿ, ಅದು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಉಬ್ಬಿದ ಭಾಗವು ತಳದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಾರ್ಗಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ತಡೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ತೂಗುಗುಂಡಿನಂತೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಬೀಳುವುದು.

ತಡಮಾಡಿದ ಗಾಳಿಕೊಡೆ ನೆಗೆತ

ಮೇಲಿನ ವಿಷಯ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ನಮಗೆ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗಾಳಿಕೊಡೆ ನೆಗೆತಗಾರರು ಮಾಡುವ ಸಾಹಸ ನೆಗೆತಗಳ ನೆನಪು ತರುತ್ತದೆ. ಅವರು ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವಿಮಾನದಿಂದ ಹೊರ ಜಿಗಿದು ತೂಗುಗುಂಡಿನಂತೆ ಒಂದಷ್ಟು ದೂರ ಬಿದ್ದನಂತರವಷ್ಟೆ ಗಾಳಿಕೊಡೆಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚುತ್ತಾರೆ.* ಹೀಗೆ ತಡಮಾಡಿದ ಗಾಳಿಕೊಡೆ ನೆಗೆತಗಳಲ್ಲಿ ನೆಗೆತಗಾರರು ಖಾಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಬೀಳುತ್ತಾರೆಂದು ಅನೇಕರು ಭಾವಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹಾಗಿದ್ದರೆ ತಡಮಾಡಿದ ನೆಗೆತವು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ

* 1963ರಲ್ಲಿ ಸೋವಿಯತ್ ಗಾಳಿಕೊಡೆ ನೆಗೆತಗಾರರು 25 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನದಿಂದ ಹೊರ ಜಿಗಿದರು. – ಸಂ.

ವ್ಯವಹಾರವಾಗುವುದಿದ್ದಿತು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪ ಬಂದಾಗಿನ ವೇಗ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಆದರೆ ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ತಡಮಾಡಿದ ನೆಗೆತದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೆಗೆತಗಾರನ ವೇಗವು ಮೊದಲ ಹತ್ತು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ, ಮೊದಲ ಕೆಲವು ನೂರು ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ದೂರ ಬೀಳುವಾಗಲಷ್ಟೆ, ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಎಂತಹ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪಲಾಗುತ್ತದೆಂದರೆ, ಮುಂದಿನ ಎಲ್ಲ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೂ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೆಗೆತಗಾರ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ.

ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ (ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್) ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ತಡಮಾಡಿದ ನೆಗೆತದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಅಪರಿಷ್ಕೃತ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ನೀಡಬಹುದು. **ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು** ಮೊದಲ 12 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಅಥವಾ, ನೆಗೆತಗಾರನ ತೂಕವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ, ಇನ್ನೂ ಕಮ್ಮಿ ಕಾಲದಲ್ಲಷ್ಟೆ, ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವನು ಸುಮಾರು 400-500 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 50 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ವೇಗ ಪಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ಇದಾದ ಮೇಲೆ ಅವನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿಕೊಡೆಯ ದಾರವನ್ನು ಹಿಡಿದೆಳೆಯುವವರೆಗೂ ಬೀಳುತ್ತಾನೆ.

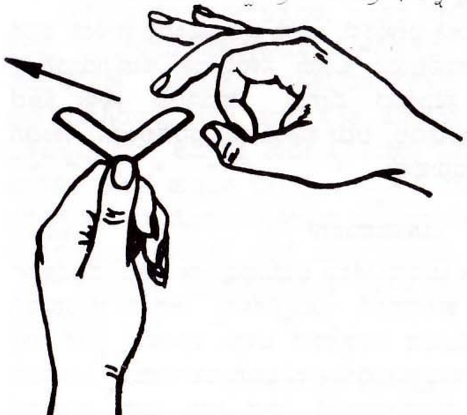
ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಮಳೆಯ ಹನಿಗೆ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಕಾಲಾವಧಿಯು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅದರ ಭೂಮಿ ಸಮೀಪದ ವೇಗವು, ತಡಮಾಡಿದ ಗಾಳಿ ಕೊಡೆ ನೆಗೆತದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಭಾರಿಯದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಹನಿಯ ಗಾತ್ರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ, ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 2 ಹಾಗೂ 7 ಮೀಟರುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವುದು.

ಬೂಮರಾಂಗ್

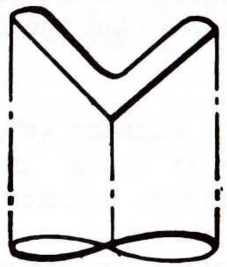
ಆದಿಮಾನವನು ಸೃಜಿಸಿದ ಈ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಆಯುಧವು, ಈ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಪೂರ್ಣ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನವು, ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ್ದಿತು. ಬೂಮರಾಂಗ್ ಕ್ರಮಿಸುವ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಬಳಸು ಮಾರ್ಗವು (ಚಿತ್ರ 35) ಎಂತಹ ತೀಕ್ಷ್ಣಮತಿಗಳನ್ನೂ ಕಾಡಿಸುವಂತಹುದೇ. ಈಗ ಇದರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸುದೀರ್ಘ ಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ಇದು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಆಶ್ಚರ್ಯದ ವಸ್ತುವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ದೀರ್ಘವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ತುಂಬ ಜಟಿಲವಾದುದಾಗಿದೆ. ಬೂಮರಾಂಗ್‌ನ ವರ್ತನೆಯು ಮೂರು ಅಂಶಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಫಲವೆಂದಷ್ಟೆ ನಾನಿಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಆರಂಭದ ಎಸೆತ, ಬೂಮರಾಂಗ್‌ನ ಸ್ವಂತ ಆವರ್ತ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧ – ಇವೇ ಆ ಮೂರು ಅಂಶಗಳು. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಮೂಲನಿವಾಸಿಯು ಈ ಮೂರು ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಹೇಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಹುಟ್ಟಿನಿಂದಲೇ ಅರಿತಿರುತ್ತಾನೆ. ಬೂಮರಾಂಗ್‌ನ ಹೋಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಚಾತುರ್ಯದಿಂದ ಬದಲಿಸುತ್ತ ಅವನು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಫಲ ಪಡೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಮ್ಮಿ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಎಸೆಯುತ್ತಾನೆ.



ಚಿತ್ರ 35 : ಬೂಮರಾಂಗ್ ಎಸೆಯುತ್ತಿರುವ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಮೂಲನಿವಾಸಿ. ಬೂಮರಾಂಗ್ ಗುರಿಗೆ ಬಡಿಯದಿದ್ದಾಗ ಕ್ರಮಿಸುವ ವಕ್ರಪಥವನ್ನು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ಗೆರೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 36 : ರಟ್ಟಿನ ಬೂಮರಾಂಗ್ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು "ಎಸೆಯುವ" ರೀತಿ.



ಚಿತ್ರ 37 : ಮತ್ತೊಂದು ರಟ್ಟಿನ ಬೂಮರಾಂಗ್.

ನೀವೂ ಬೂಮರಾಂಗ್ ಎಸೆತದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಮನೆಯೊಳಗೇ ಎಸೆಯಲೋಸುಗ ಬೂಮರಾಂಗ್‌ಅನ್ನು ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನಿಂದ ಚಿತ್ರ 36ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕತ್ತರಿಸಿ. ಒಂದೊಂದು ತೋಳೂ ಸುಮಾರು 5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸೆಂ.ಮೀ.ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಮ್ಮಿ ಅಗಲವಿರಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನ ಉಗುರಿನ ಕೆಳಗೆ ಅದುಮಿ ಹಿಡಿದು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಗರಿಸಿ. ಅದು ಸುಮಾರು ಐದು ಮೀಟರ್ ದೂರ ಹಾರಿ ಹೋಗಿ ಕುಣಿಕೆ ಸುತ್ತು ಹಾಕಿ ನಿಮ್ಮ ಪಾದದ ಬಳಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ



ಚಿತ್ರ 38 : ಬೂಮರಾಂಗ್ ಎಸೆಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಒಬ್ಬ ಯೋಧ.

ಬರುವುದು. ಮಾರ್ಗ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಅದಕ್ಕೆ ತಡೆ ಬರಬಾರದಷ್ಟೆ. ಚಿತ್ರ 37ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನೀವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾದ ಬೂಮರಾಂಗ್ ಮಾಡಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರೊಪೆಲರ್‌ನಂತೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಅದನ್ನು ತಿರುಚುವ ಮೂಲಕ (ಚಿತ್ರ 37ರಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ) ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಅನುಭವ ಬಂದ ಮೇಲೆ ನೀವು, ಅದು ನಿಮ್ಮ ಪಾದದ ಬಳಿ ಪುನಃ ಬಂದು ಬೀಳುವ ಮುನ್ನ ಜಟಿಲವಾದ ಬಳುಕುಗಳನ್ನೂ ಕುಣಿಕೆ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೂಮರಾಂಗ್, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಯುಧವೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಮುಕ್ತಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಿತ್ತಿ ಚಿತ್ರಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಅಸಿರಿಯಾ ದೇಶದ ಯೋಧರುಗಳೂ ಅದನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಬಹುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಪುರಾತನ ಈಜಿಪ್ಟ್ ಹಾಗೂ ನೂಬಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ಅದು ಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಬೂಮರಾಂಗ್‌ನ ಏಕೈಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ, ನಾವು ಈ ಮುನ್ನ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರೊಪೆಲರ್‌ನಂತೆ ತಿರುವು ನೀಡಿದ್ದುದಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅದು ಅನೇಕಾನೇಕ ಬಳುಕುಗಳನ್ನೂ ಕುಣಿಕೆ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟವನ ಬಳಿಗೇ ಬರುತ್ತಿದ್ದಿತು – **ಗುರಿಗೆ ತಾಕದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ.**

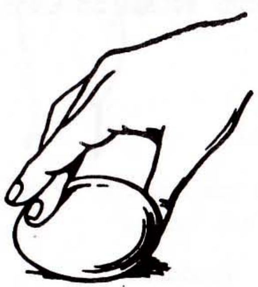
ಅಧ್ಯಾಯ 4

ಆವರ್ತನೆ. ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳು

ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ಮೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ಆವರಣವನ್ನು ಒಡೆಯದೆಯೇ ಅದು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯೋ ಅಥವಾ ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯೋ ಎಂದು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ?

ಇದಕ್ಕೆ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರವು ನಮಗೆ ಉತ್ತರ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಗಿಂತ ಬೇರೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದೇ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಇಡೀ ತಂತ್ರ. ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ತಟ್ಟೆಯೊಂದರಲ್ಲಿಟ್ಟು ಗಿರಕಿ ಸುತ್ತಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 39), ಅದೇ ರೀತಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ಇಟ್ಟು ಸುತ್ತಿಸಿ, ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯು **ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ;** ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಕಷ್ಟ. ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಎಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಸುತ್ತುತ್ತದೆಂದರೆ, ಅದು ಮಸುಕುಮಸುಕಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಬಿಳಿಯಾದ ಅಂಡಾಕೃತಿಯ ರೂಪ ಹೊಂದಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಸುತ್ತಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದು ತನ್ನ ಚೂಪಾದ ಮೂತಿಯ ಮೇಲೆ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲೂ ಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 39 : ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುವುದು.

ಇದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ: ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಒಂದು ಇಡೀ ಘನವಾಗಿ ಸುತ್ತಿದರೆ ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲಾರದು. ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ ಭಾಗವು ಕೂಡಲೇ ಸುತ್ತುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ತನ್ನ ಜಡತೆಯ ಬಲದಿಂದ ಘನರೂಪದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಆವರಣದ ಸುತ್ತುವಿಕೆಗೆ ತಡೆ ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೂ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೂ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ. ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೀವು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದಲ್ಲಿ ಅದು **ಕೂಡಲೇ** ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯು ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಜಡತ್ವದ ಬಲವೇ ಕಾರಣ. ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಘನವಾದ ಆವರಣವು ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದನಂತರವೂ ಮೊಟ್ಟೆಯ ದ್ರವ ಭಾಗವು ಚಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ

ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಭಾಗವೂ ಹೊರ ಆವರಣದೊಂದಿಗೇ ಸುತ್ತುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 40 : ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆ ಯಾವುದು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಹೇಳುವ ವಿಧಾನ.

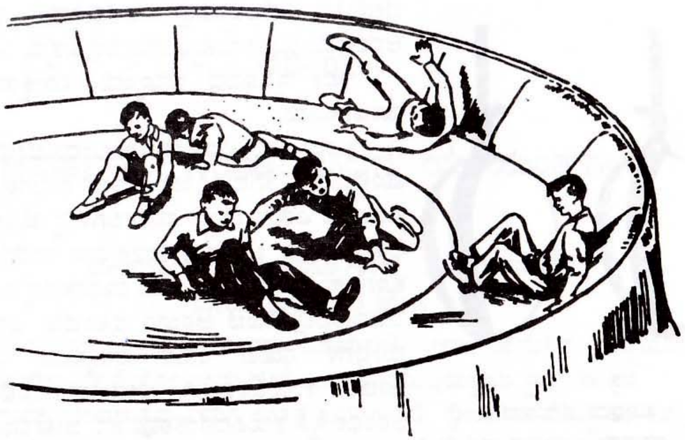
ಇದೇ ಸ್ವರೂಪದ ಇನ್ನೊಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು.

ಒಂದು ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ಒಂದು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳ ಸುತ್ತ ಬರುವಂತೆ ಎರಡು ರಬ್ಬರ್ ವರ್ತುಲಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಅವನ್ನು ಎರಡು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ದಾರಗಳಿಂದ ತೂಗು ಹಾಕಿ (ಚಿತ್ರ 40). ಎರಡು ದಾರಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಿರುಚಿ ಅನಂತರ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಿ. ಎರಡೂ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಕೂಡಲೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಆರಂಭಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪಿದನಂತರವೂ ತನ್ನ ಜಡತ್ವದಿಂದಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತ ದಾರವನ್ನು ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ತಿರುಚುತ್ತದೆ; ಆಮೇಲೆ ದಾರವು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯು ಪುನಃ ಅದನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಚುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಆ ಕಡೆ ಈ ಕಡೆ ತಿರುಗುತ್ತ ಹೋದನಂತರ ಮೊಟ್ಟೆಯು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯು, ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ತನ್ನ ಆರಂಭಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದನಂತರ ದಾರವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತಿರುಚುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಸುತ್ತಿಸಿ, ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ನಿಲ್ಲುವುದಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಮುನ್ನವೇ ತಾನು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ, ನಾವು ಆಗಲೇ ಕಂಡಿರುವಂತೆ, ಕಚ್ಚಾ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಒಳಗೆ ದ್ರವ ಭಾಗವಿರುವುದೇ ಕಾರಣ. ಅದು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಲನೆಗೆ ತಡೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ.

ಗಿರಕಿ ಚಕ್ರ

ಒಂದು ಕೊಡೆಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ, ಅದರ ಮೇಲು ತುದಿಯನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲಿರಿಸಿ, ಹಿಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ತಿರುಗಿಸಿ. ನೀವು ಅದನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಈಗ ಹೀಗೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಕೊಡೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೆಂಡನ್ನೋ ಅಥವಾ ಮುದುಡಿದ ಒಂದು ಚೂರು ಕಾಗದವನ್ನೋ ಹಾಕಿ. ಅದು ಅಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದೇ ಇಲ್ಲ; ಅದು ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ''ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ಬಲ''ವು ಅದನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ತಪ್ಪು. ಜಡತ್ವದ ಬಲವೇ ಅದನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು. ಚೆಂಡು ಅಥವಾ ಕಾಗದದ ಉಂಡೆಯು ತ್ರಿಜ್ಯದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಹೊರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವರ್ತುಲ ಚಲನೆಯ ಸ್ಪರ್ಶಕ ರೇಖೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತನೆಯ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನಾಧರಿಸಿದ ವಿನೋದ ಸಾಧನವನ್ನು ಕೆಲವು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉದ್ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 41). ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಜಡತ್ವದ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮೇಲೆಯೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಸಾಧನವು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಗಿರಕಿ



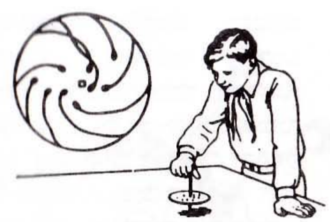
ಚಿತ್ರ 41 : ಗಿರಕಿ ಚಕ್ರ. ಬಾಲಕರು ಚಕ್ರದ ಅಂಚಿಗೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಚಕ್ರ, ಅದರಲ್ಲಿ ಗುಂಡುಗಿನ ನೆಲಗಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಜನ ನಿಲ್ಲುತ್ತಾರೆ, ಕೂರುತ್ತಾರೆ ಇಲ್ಲವೇ ಮಲಗುತ್ತಾರೆ. ಮರೆಯಾಗಿರಿಸಿದ ಒಂದು ಮೋಟರು ನೆಲಗಟ್ಟನ್ನು ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಸುತ್ತಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಜಡತ್ವಬಲವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರನ್ನೂ ಹರಿದಾಡುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಅಂಚಿಗೆ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಇದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ವೇಗವೂ ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಜಡತ್ವವೂ ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನೀವು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲಲು ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಯತ್ನಿಸುತ್ತೀರಿ. ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೂ ನೀವು ಹೊರಗೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತೀರಿ.

ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ನಾವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಭೂಮಂಡಲವೇ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಭಾರಿ ಗಿರಕಿ ಚಕ್ರ. ಅದು ನಮ್ಮನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯದೆ ಇದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ತೂಕವನ್ನಂತೂ ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಬಳಿ ಭೂಮಿಯ ಆವರ್ತನೆ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ತಮ್ಮ ತೂಕವನ್ನು ಮುನ್ನೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ''ಕಮ್ಮಿ'' ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದೂ, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವೂ – ಭೂಮಿಯ ಸಂಪೀಡನ ಶಕ್ತಿಯು – ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಬಳಿ ತೂಕವನ್ನು ಸುಮಾರು ಶೇ. 0.5ರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ವಯಸ್ಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಬಳಿ, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತೂಗುವುದಕ್ಕಿಂತ 300 ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಕಮ್ಮಿ ತೂಗುತ್ತಾನೆ.

ಮಸಿಯ ಸುಂಟರಗಾಳಿ

ಒಂದು ಬಿಳಿಯ ರಟ್ಟು ಹಾಗೂ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಚೂಪುಗೊಳಿಸಿದ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ 42 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಬುಗುರಿದಾಳವನ್ನು ಮಾಡಿ



ಚಿತ್ರ 42 : ಮಸಿಯ ಬಟ್ಟು ಬುಗುರಿ ತಿರುಗಿದಾಗ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ.

(ಚಿತ್ರ 42). ಇದನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಕೌಶಲ್ಯವೇನೂ ಬೇಕಿಲ್ಲ – ಒಂದು ಮಗುವೂ ಅದನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು.

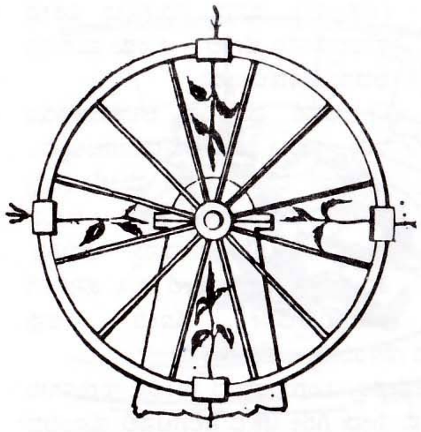
ಆದರೆ ಮಗುವಿನ ಆಟಿಕೆಯಾದರೂ ಇದು ತುಂಬ ಬೋಧಪ್ರದವಾಗಬಲ್ಲುದು. ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮಾಡಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ತೊಟ್ಟು ಮಸಿ ಹಾಕಿ ಅದು ಒಣಗುವ ಮುನ್ನವೇ ಬುಗುರಿದಾಳವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ. ತಿರುಗುವುದು ನಿಂತ ಮೇಲೆ ಮಸಿ ಹನಿಗಳಿಗೆ ಏನಾಗಿರುತ್ತದೋ ನೋಡಿ. ಅವು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು – ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಕೃತಿಯ ಸುಂಟರ ಗಾಳಿಯನ್ನು – ರಚಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಅಂದಹಾಗೇ ಈ ಸಾದೃಶ್ಯವು ಆಕಸ್ಮಿಕವೇನಲ್ಲ. ಬುಗುರಿದಾಳದ ಮೇಲಿನ ಸುರುಳಿಗಳು ಮಸಿಹನಿಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುತ್ತವೆ. ನೀವು ಗಿರಕಿ ಚಕ್ರದ ನೆಲಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದ ಅನುಭವವನ್ನೇ ಈ ಮಸಿಹನಿಗಳು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹನಿಯು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ಬಲಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದೂರ ದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಬುಗುರಿದಾಳದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳ ತಲುಪಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಬುಗುರಿದಾಳದ ಆವರ್ತನ ವೇಗವು ಮಸಿಹನಿಯ ಆವರ್ತನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತಟ್ಟೆಯು ಹನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಹನಿಯು ಜಾರಿಕೊಂಡು ದೂರ ಹೋಗುವಂತೆ, ತ್ರಿಜ್ಯ ''ಕಡ್ಡಿ''ಗಳಿಗಿಂತ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ, ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಹನಿಗಳು ಬಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಉನ್ನತ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡವುಳ್ಳ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ಗಾಳಿ ಪ್ರವಾಹಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ (''ಅಪಭ್ರಮಣ ಮಾರುತ''ಗಳಲ್ಲಿ), ಅಥವಾ ಕಮ್ಮಿ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡವುಳ್ಳ ಕೇಂದ್ರದತ್ತ ಒತ್ತಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಗಾಳಿ ಪ್ರವಾಹಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ (''ಸುಂಟರಗಾಳಿ''ಗಳಲ್ಲಿ), ಇದೇ ಸತ್ಯ. ಮಸಿಯ ಸುರುಳಿಗಳು ಈ ಪ್ರಚಂಡ ಸುಂಟರಗಾಳಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿ ತೋರುತ್ತವೆ.

ಮೋಸಕ್ಕೊಳಗಾದ ಗಿಡಗಳು

ಶೀಘ್ರವಾದ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ಬಲವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನೂ ಮೀರಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ನೈಟ್‌ರವರು ಒಂದು ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿದರು. ಎಳೆಯ ಸಸ್ಯವೊಂದು ಯಾವತ್ತೂ ತನ್ನ ಕಾಂಡವನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ಹೋಗುವಂತೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ, ಅಥವಾ ಸರಳವಾದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಊರ್ಧ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನೈಟ್‌ರವರು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಚಕ್ರವೊಂದರ ಹೊರಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬೀಜಗಳು ಒಳಮುಖವಾಗಿ ಮೊಳಕೆಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು. ಬೇರುಗಳು ಹೊರ ಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆದವು (ಚಿತ್ರ 43). ಹೀಗೆ ಅವರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಬದಲು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ



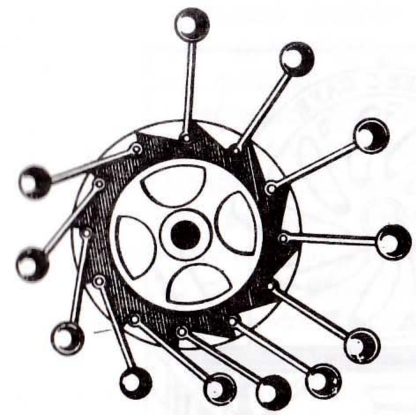
ಚಿತ್ರ 43 : ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಚಕ್ರದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಮೊಳಕೆಗೊಳ್ಳುವ ಬೀಜಗಳು ಕಾಂಡವನ್ನು ಅಚ್ಚಿನ ಕಡೆಗೂ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಹೊರಗಡೆಗೂ ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಬಲವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಗಿಡವನ್ನು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೋಸ ಗೊಳಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾದರು. ಕೃತಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಭೂಮಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೆಳೆತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತ ವಾಗಿ ಸಾಧಿತವಾಯಿತು. ಅಂದಹಾಗೆ, ಆಧುನಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಈ ವಿವರಣೆಗೆ ಸೂತ್ರತಃ ಯಾವ ಆಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನೂ ಒಡ್ಡದು.

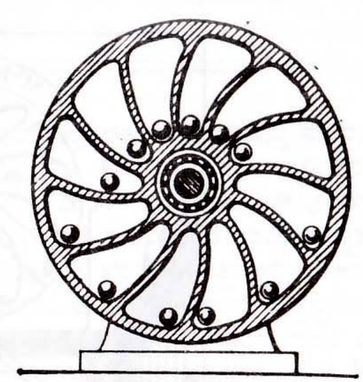
''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳು

''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ'' ಎಂದು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದರ ಅರ್ಥ ಏನು ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಮನಗಂಡಿರುವ ರೆಂದೇನೂ ನನಗನಿಸದು. ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವು ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಯಂತ್ರರಚನೆ. ಇದು ಕೊನೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭಾರ ಎತ್ತುವಂತಹ ಕಾರ್ಯವನ್ನು, ಮಾಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಇದುವರೆವಿಗೂ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಯತ್ನಗಳನ್ನಂತೂ ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲ ನಿರರ್ಥಕಗೊಂಡುದು, ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವು ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ದೃಢ ನಂಬಿಕೆಗೆ, ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮವಾದ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ನಿಯಮಕ್ಕೆ, ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ'' ಎಂದರೆ ಯಾವ ಕೆಲಸವೂ ಆಗದೆ ಕೊನೆ ಇಲ್ಲದ ಚಲನೆ, ಎಂಬ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆಯಿತು.

''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ಚಿತ್ರ 44ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಲು ಈಗಲೂ ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರ ಭಾವನೆಯ ಜನ ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಚಕ್ರದ ಹೊರ ಅಂಚಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ದಂಡಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನೇತು ಹಾಕಿರಲಾಗುತ್ತೆ. ಚಕ್ರವು ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಲಿ ಬಲಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳು ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಬಲಪಕ್ಕದ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಚಕ್ರವು ಸುತ್ತುವ ಬಲಾತ್ಕಾರಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಕ್ರವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು, ಅಥವಾ ಅದರ ಅಚ್ಚು ಸವೆದುಹೋಗುವವರೆಗಾದರೂ ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. ಹಾಗೆಂದೇ



ಚಿತ್ರ 44 : '' 'ಶಾಶ್ವತ'ವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದೆಂದು ಹೇಳಲಾದ ಮಧ್ಯಯುಗದ ಒಂದು ಚಕ್ರ.



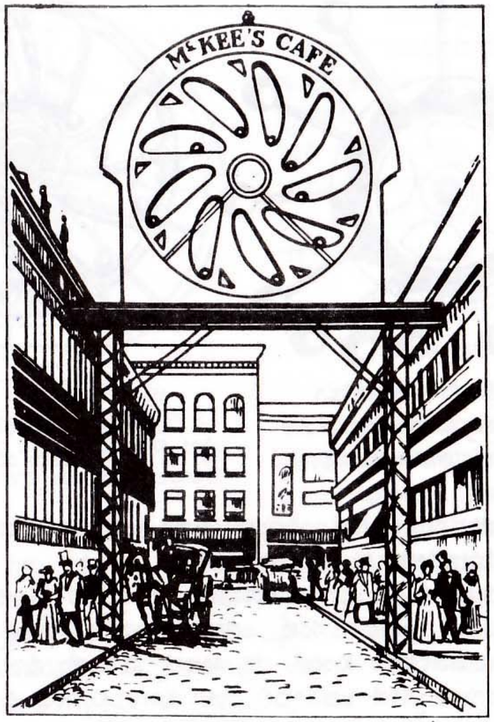
ಚಿತ್ರ 45 : ಗುಂಡುಗಳು ಒಳ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಂಥ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಒಂದು ಯಂತ್ರ

ಅದನ್ನು ಸೃಜಿಸಿದವರು ಅಂದುಕೊಂಡಿದ್ದುದು. ಆದರೆ ನೀವು ಅಂತಹ ಯಂತ್ರಸಾಧನವನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೋಗಬೇಡಿ. ಚಕ್ರ ಸುತ್ತುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ ?

ಬಲಪಕ್ಕದ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳು ಯಾವತ್ತೂ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದೂರವಿರುತ್ತವಾದರೂ, ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿರುವಂತಾಗುವುದು ಖಂಡಿತ. ಚಿತ್ರ 44ಅನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನೋಡಿ. ಬಲಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕಷ್ಟೆ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳಿವೆ. ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಎಂಟು ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳಿವೆ. ಹೀಗೆ ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಮತೂಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಚಕ್ರ ತಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ತೂಗಾಡಿ ಆಮೇಲೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದು (ಈ ಯಂತ್ರಸಾಧನದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸಂವೇಗಗಳ ಪ್ರಮೇಯ (Theorem of momenta) ಎಂದು ಹೇಳುವಂಥ ಸೂತ್ರದಿಂದ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.)

ನಿರಂತರವಾಗಿ ತಾನೇ ಚಲಿಸುವ ಮತ್ತು ಅದೇ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಸಾಧನವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಎಂದು ಈಗ ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಜನರು, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಧ್ಯಯುಗದವರು, ಇಂತಹ ಯಂತ್ರಸಾಧನವು ರಸವಾದಿಗಳ ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಕವಾದುದೆಂದು ಬಗೆದು ಅದರ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅಪಾರವಾಗಿ ಶ್ರಮ ವ್ಯಯ ಮಾಡಿದರು. ಈ ಕಾರ್ಯಭಾರವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ನಿರರ್ಥಕವೇ ಸರಿ. 19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ರಷ್ಯನ್ ಕವಿ ಪೂಷ್ಕಿನ್ ಅಂತಹ ಕನಸುಗಾರನೊಬ್ಬನನ್ನು, ಬೆರ್ತ್‌ಹೋಲ್ಡ್ ಎಂಬ ಪಾತ್ರವನ್ನು, ತಮ್ಮ 'ವೀರಯುಗದ ಸಾಹಸಿಗಳ ಉಪಾಖ್ಯಾನಗಳು' ('Chivalrous Episodes') ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ :

'' 'ಪರ್‌ಪೆತುಅಮ್ ಮೊಬಿಲೆ' ಎಂದರೇನು ?'' ಮಾರ್ಟಿನ್ ವಿಚಾರಿಸಿದ.



ಚಿತ್ರ 46 : ಲಾಸ್ ಆಂಜಲೀಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪಾಹಾರಗೃಹವೊಂದಕ್ಕೆ ಜಾಹಿರಾತಾಗಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದ ಸೋಗಿನ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ.

'' 'ಪರ್‌ಪೆತುಅಮ್ ಮೊಬಿಲೆ ಅಂದರೆ ನಿರಂತರ ಚಲನೆ ಎಂದರ್ಥ' ಎಂದು ಬೆರ್ತ್‌ಹೋಲ್ಡ್ ಉತ್ತರಿಸಿದ. 'ನಿರಂತರ ಚಲನೆ'ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಮಾನವನ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಯತ್ನಕ್ಕೆ ಇತಿಮಿತಿಗಳೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರಿಯ ಮಿತ್ರ ಮಾರ್ಟಿನ್, ಚಿನ್ನ ಮಾಡುವುದು ಆಕರ್ಷಕವಾದರೂ, – ಬಹುಶಃ ಕುತೂಹಲಭರಿತವಾದುದೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದೂ ಆದ ಆವಿಷ್ಕರಣೆಯಾದರೂ ಸಹ – ಪರ್‌ಪೆತುಅಮ್ ಮೊಬಿಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.... ಓಹ್, ಅದು ಎಷ್ಟು ಮಹದದ್ಭುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ !''

ನೂರಾರು ಮಾದರಿಯ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸೃಜಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಯಾವುದೂ ಎಂದೂ ಚಲಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರನೂ ''ಅವನ ಎಣಿಕೆಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡಿದ'' ಏನೋ ಒಂದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಿದ್ದ.

ಚಿತ್ರ 45ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂತಹ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಕ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಾನಾ ವಿಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ

ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಗುಂಡುಗಳು ಚಕ್ರದ ಹೊರ ಅಂಚಿಗೂ ಗುಂಬಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಉರುಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಚಕ್ರದ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಅಂಚಿಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಗುಂಡುಗಳು ತಮ್ಮ ಭಾರದಿಂದಾಗಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಇದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ವಿಚಾರ.

ಆದರೆ ಇದು ಎಂದಿಗೂ ಹಾಗೆ ಆಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 44ರಲ್ಲಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತದಂತೆ ಮಾಡಿದ ಕಾರಣವೇ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಲಾಸ್ ಆಂಜಲೀಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಫೆಯೊಂದರ ಜಾಹಿರಾತಿಗಾಗಿ ಅಂತಹ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಕ್ರವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು (ಚಿತ್ರ 46). ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದೊಂದು ಮೋಸದ ಯಂತ್ರವಾಗಿದ್ದಿತು. ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿ ಇರಿಸಿದ ಸಾಧನವೊಂದು ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಚಕ್ರದ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉರುಳುತ್ತಿದ್ದ ಭಾರವಾದ ಗುಂಡುಗಳೇ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದವೆಂದು ಜನ ನಂಬಿದರು. ಇಂತಹುದೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಸಾಧನಗಳನ್ನು, ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಲು, ಗಡಿಯಾರ ತಯಾರಕರ ಅಂಗಡಿಗಳ ಕಿಟಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅವೆಲ್ಲ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದವು.

ಅಂದಹಾಗೆ ಇಂತಹ ಒಂದು ಜಾಹಿರಾತು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿತೆಂದರೆ, ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಎಂದು ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದಾಗ ಅವರು ನನ್ನನ್ನು ನಂಬದಂತಾದರು. ನೋಡಿದ್ದನ್ನು ನಂಬುವುದು ಎಂದು ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲವೇ. ಗುಂಡುಗಳು ಉರುಳುತ್ತಿದ್ದು ಚಕ್ರವು ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಂಡಾಗ, ಅದು ನಾನು ಏನೇ ಹೇಳಬಹುದಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮನವೊಪ್ಪಿಸುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ಮೋಸದ ''ಅದ್ಭುತ'' ಯಂತ್ರವು ನಗರದ ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದಾಗಲೂ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಜನವೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಆಗ ನನಗೆ ಭಾನುವಾರಗಳಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯ ಜ್ಞಾಪಕಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಒಂದು ಭಾನುವಾರ ಆ ಅಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅದನ್ನು ನೋಡುವಂತೆ ನಾನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದೆ.

'' 'ನಿರಂತರ ಚಲನೆ'ಯ ಯಂತ್ರ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡಿರಾ ?'' ನಾನು ಅನಂತರ ಅವರನ್ನು ಕೇಳಿದೆ.

''ಇಲ್ಲ'' ಎಂದು ಅವರೆಂದರು, ತಲೆ ತಗ್ಗಿಸಿಕೊಂಡು. ''ಅದನ್ನು ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಲಾಗಿದ್ದಿತು.''

ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಮತ್ತೆ ನಂಬಿಕೆ ಮೂಡಿತು. ಅವರು ಈ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಇನ್ನೆಂದಿಗೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ.

''ಅಡಚಣೆ''

ಅನೇಕ ಕುಶಲಿ ಸ್ವಯಂ-ಶಿಕ್ಷಿತ ರಷ್ಯನ್ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರರೂ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ'' ಯಂತ್ರದ ಈ ಆಕರ್ಷಕ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಸೈಬೀರಿಯಾದ ರೈತ ಅಲೆಕ್ಸಾಂದೆರ್ ಷ್ಚೆಗ್ಲೋವ್ ಅಂಥ ಒಬ್ಬವ. 19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ರಷ್ಯನ್ ವಿಡಂಬನಕಾರ ಸಾಲ್ತ್ಯಿಕೋವ್-ಷ್ಚೆದ್ರೀನ್‌ರವರು ತಮ್ಮ 'ಆಧುನಿಕ ಭಾವಕತೆ' ('Modern

Idyll')ಯಲ್ಲಿ ಇವನನ್ನು ಪ್ರೆಜೆಂತೊವ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಲೇಖಕರು ಆ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರನ ಕರ್ಮಶಾಲೆಗೆ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ :

''ಪ್ರೆಜೆಂತೊವ್ 35 ವಸಂತಗಳನ್ನು ಕಂಡ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದ. ಕೃಶವಾದ ಕಾಯ. ನಿಸ್ತೇಜ ಮುಖ. ವಿಶಾಲವಾದ ಯೋಚನಾಸಕ್ತ ಕಣ್ಣುಗಳು. ಉದ್ದವಾದ ತಲೆಗೂದಲು ಹಗ್ಗದಂತೆ ಹೊಸೆದುಕೊಂಡು ಕತ್ತಿನವರೆಗೂ ಇಳಿಬಿದ್ದಿತ್ತು. ಅವನ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದೇ ಆದ ಕೋಣೆಯ ಅರ್ಧಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಫ್ಲೈವ್ಹೀಲ್ ತುಂಬಿದ್ದಿತು. ನಾವು ಮೈ ಮುದುಡಿಕೊಂಡು ಹೇಗೋ ಒಳಕ್ಕೆ ನುಸುಳಿದೆವು. ಅದೊಂದು ಕಡ್ಡಿಗಳಿದ್ದ ಚಕ್ರವಾಗಿದ್ದಿತು. ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದೇ ಎನ್ನುವಂಥ ಅದರ ಹೊರ ಅಂಚಿಗೆ ಹಲಗೆಗಳನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ ಹೊಡೆಯಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅದರ ಒಳಭಾಗವು ಖಾಲಿಯಾಗಿದ್ದಿತು ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಸಾಧನವನ್ನು – ಅದರ ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತನ ರಹಸ್ಯವನ್ನು – ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದಿತು. ಆ ಯಂತ್ರಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯದೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮರಳಿನ ಚೀಲಗಳಿದ್ದವು. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಸರಿದೂಗಬೇಕಿದ್ದಿತು. ಕಡ್ಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾಗಿರಿಸಿದ್ದ ಕೋಲೊಂದು ಚಕ್ರವನ್ನು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಇರಿಸಿದ್ದಿತು.

'' 'ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನೀವು ಆಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ತಂದಿದ್ದೀರೆಂದು ನಾವು ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ, ನಿಜವೇ ?' ನಾನು ಮಾತು ಆರಂಭಿಸಿದೆ.

'' 'ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೇಳಬೇಕೋ ನನಗೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ತಿಳಿಯದು' ಎಂದವನು ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದವನಂತೆ ಹೇಳಿದ. 'ನಾನು ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದೇನೆ ಅಂತ ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ.'

'' 'ನಾವು ನೋಡಬಹುದೆ ?'

'' 'ಖಂಡಿತ. ದಯವಿಟ್ಟು ನೋಡಬನ್ನಿ ! ನನಗೆ ಸಂತೋಷವೇ.'

''ಅವನು ನಮ್ಮನ್ನು ಚಕ್ರದ ಬಳಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ದ. ಅನಂತರ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅದರ ಅತ್ತ ಬದಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ದ. ಎರಡು ಕಡೆಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗಲೂ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಕ್ರದಂತೆಯೇ ಕಾಣಬಂದಿತು.

'' 'ಇದು ಸುತ್ತುತ್ತದೆಯೇ ?'

'' 'ಹುಂ, ಸುತ್ತಬೇಕು. ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಖಯಾಲಿ ಯಂತ್ರ ಇದು.'

'' 'ಆ ಅಡ್ಡಕೋಲನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯುತ್ತೀರ ?'

ಪ್ರೆಜೆಂತೊವ್ ಕೋಲನ್ನು ತೆಗೆದ. ಆದರೆ ಚಕ್ರ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿಯೇ ನಿಂತಿದ್ದಿತು.

'' 'ನೋಡಿದಿರಾ, ಮತ್ತೆ ತರಲೆ ಶುರುಮಾಡಿತು !' ಎಂದವನು ಅಪಶ್ರುತಿ ಎತ್ತಿದ. 'ಅದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ತಳ್ಳಬೇಕು.'

ಅವನು ಚಕ್ರದ ಅಂಚನ್ನು ಎರಡೂ ಕೈಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಜಗ್ಗಾಡಿ ಅನಂತರ ತನ್ನೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತಳ್ಳಿದ. ಚಕ್ರ ಸುತ್ತತೊಡಗಿತು. ಹಲವಾರು ಸುತ್ತು ಬೇಗ ಬೇಗ ಸರಾಗವಾಗಿ ಸುತ್ತಿತು. ಅಂಚಿನೊಳಗೆ ಮರಳಿನ ಚೀಲಗಳು ಹಲಗೆಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಅನಂತರ ದೂರ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕೇಳಬಹುದಿದ್ದಿತು. ಆಮೇಲೆ ಚಕ್ರವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸುತ್ತತೊಡಗಿತು. ನಾವು ಉಜ್ಜುವ ಕಿರುಕುಲು ಶಬ್ದ ಕೇಳಿದೆವು. ಕೊನೆಗೆ ಚಕ್ರವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತಿತು.

'' 'ಎಲ್ಲೋ ಅಡಚಣೆ ಇರಬೇಕು' ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದವನಂತೆ

ವಿವರಿಸುತ್ತ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯಾಸಪಟ್ಟು ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದ. ಆದರೆ ಫಲಿತಾಂಶ ಮತ್ತೆ ಅದೇ ಆಗಿದ್ದಿತು.

'' 'ಬಹುಶಃ ನೀವು ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮರೆತಿರೇನೋ ?'

'' 'ಇಲ್ಲ.... ಘರ್ಷಣೆ ಅಂದಿರಾ ? ಅದಲ್ಲ ಕಾರಣ. ಘರ್ಷಣೆ ಏನೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಯಂತ್ರದ್ದೇ ಹುಚ್ಚುತನ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಸಂತೋಷ ನೀಡುತ್ತೆ, ಆಮೇಲೆ, ತಕೊಳ್ಳಿ, ತರಲೆ ಶುರುಮಾಡುತ್ತೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಯಂತ್ರವಾಗಿಬಿಡುತ್ತೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಚೂರುಪಾರುಗಳಿಂದಲ್ಲದೆ ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ನಿಜವಾದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದಿದ್ದರೆ !' ''

ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ದೂಷಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದುದು ಯಾವುದೇ ''ಅಡಚಣೆ'' ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ, ಅಥವಾ ''ಚೂರುಪಾರುಗಳೂ'' ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮೂಲದಲ್ಲಿದ್ದ ತಪ್ಪು ಸೂತ್ರವೇ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರನು ನೀಡಿದ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಚಕ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಸುತ್ತಿತು. ಆದರೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ನೀಡಲಾದ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಘರ್ಷಣೆಯು ಮುಗಿಸಿದಾಗ ಚಕ್ರ ನಿಲ್ಲಲೇಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು.

''ಗುಂಡುಗಳೇ ಅದನ್ನು ಮಾಡೋದು''

ಲೇಖಕ ಕರೊನಿನ್‌ರು ತಮ್ಮ 'ಪರ್‌ಪೆತುಅಮ್ ಮೊಬಿಲೆ' ಎಂಬ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ರಷ್ಯನ್ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರದ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರರನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವನು ಲಾವ್ರೇಂತಿ ಗೋಲ್ದಿರೆವ್ ಎಂಬ ಒಬ್ಬ ರೈತನಾಗಿದ್ದ. ಅವನು 1884ರಲ್ಲಿ ಮೃತನಾದ. ಕರೊನಿನ್‌ರು ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರೈತನ ಹೆಸರನ್ನು ಪಿಖ್ತಿನ್ ಎಂದು ಬದಲಿಸಿ, ಅವನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ಯಂತ್ರವನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ :

''ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯ ಯಂತ್ರವಿದ್ದಿತು – ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಮ್ಮಾರನೊಬ್ಬ ಕುದುರೆಗೆ ಲಾಳ ಹೊಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಯಂತ್ರದಂತಿದ್ದಿತು ಅದು. ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹತ್ತರಿ ಹೊಡೆಯದೆ ಇದ್ದ ಕೆಲವು ಮರದ ಕಂಬಗಳು ಹಾಗೂ ತೊಲೆಗಳು, ಫ್ಲೈವ್ಹೀಲ್‌ಗಳ ಹಾಗೂ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳ ಒಂದು ಭಾರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ – ಇವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಿದ್ದಿತು. ಎಲ್ಲ ತುಂಬ ಒಡ್ಡೊಡ್ಡಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದ್ದಿತು, ಒರಟಾಗಿ ಕುರೂಪವಾಗಿದ್ದಿತು. ಯಂತ್ರದ ಕೆಳಗೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡುಗಳಿದ್ದವು. ಸ್ವಲ್ಪ ಅತ್ತ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹುದೇ ಗುಂಡುಗಳ ಒಂದು ಇಡೀ ರಾಶಿಯೇ ಇದ್ದಿತು.

'' 'ನಿಮ್ಮ ಯಂತ್ರವೆಲ್ಲ ಇಷ್ಟೇನೇ ?' ಎಂದು ಪಾರುಪತ್ತೆಗಾರ ಕೇಳಿದ.

'' 'ಹೌದು, ಇಷ್ಟೆ.'

'' 'ಸರಿ. ಇದೀಗ ಸುತ್ತುತ್ತದೋ ?'

'' 'ಇನ್ನೇನೂಂತೀರಿ ?'

'' 'ಇದನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಲು ಕುದುರೆಯನ್ನು ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೀರಾ ?'

'' 'ಕುದುರೆಯೆ ? ಏತಕ್ಕೆ ? ಇದು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಸುತ್ತುತ್ತೆ' ಎಂದು ಹೇಳಿ ಪಿಖ್ತಿನ್ ಆ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಯಂತ್ರವು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಉದ್ಯುಕ್ತನಾದ.

''ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ರಾಶಿ ಹಾಕಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡುಗಳು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದವು.

'' 'ಈ ಗುಂಡುಗಳೇ ಅದನ್ನು ಮಾಡೋದು. ನೋಡಿ. ಮೊದಲು ಅದು ಈ ತೋಡುಕ್ಕೆ

ಒಳಕ್ಕೆ ಭಾರಿ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ದೂಡಿಕೊಂಡು ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದು ಮಿಂಚಿನಂತೆ ಆ ಸಂದಿನಲ್ಲಿ ಹಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಆ ತೋಡುಕೈ ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಅದು ಮತ್ತೆ ಹುಚ್ಚು ಹಿಡಿದಿದ್ದಂತೆ ಧಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಚಕ್ರದ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬರುತ್ತೆ. ಮತ್ತೆ ಅದನ್ನು ಎಷ್ಟು ಜೋರಾಗಿ ದೂಕುತ್ತದೆಂದರೆ, ಅದು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಂಯ್‌ಗುಟ್ಟತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಡು ಇದೇ ರೀತಿ ಧಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಮತ್ತೆ ಹಾರಿಕೊಂಡು ಇಲ್ಲಿಗೆ ದಭಾರನೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಅದು ಆ ಸಂದಿನಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಆ ತೋಡುಕೈಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ, ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತೆ ದಭಾರ್ ! ಹೀಗೇ ಅದು ನಡೆಯುವುದು. ತಡೆಯಿರಿ. ನಾನದನ್ನು ಶುರುಮಾಡುತ್ತೇನೆ.'

''ಪಿಖಿನ್ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಜಿಗಿದಾಡುತ್ತ ಚೆದುರಿದ್ದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಅವಸರವಸರವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ. ಕೊನೆಗೆ ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ತನ್ನ ಕಾಲಿನ ಬಳಿ ರಾಶಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತನ್ನೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಿದ್ದ ಚಕ್ರದ ತೋಡುಗೈ ಒಂದರೊಳಕ್ಕೆ ಎಸೆದ. ಆಮೇಲೆ ಬೇಗ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಡನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡ. ಅನಂತರ ಮೂರನೆಯದು. ಇವು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಶಬ್ದ ಊಹಿಸಲು ಅಸದಳವಾಗಿದ್ದಿತು. ಗುಂಡುಗಳು ಕಬ್ಬಿಣದ ತೋಡುಗೈಗಳಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತ ಝಣಝಣ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು, ಚಕ್ರ ಕಿರುಗುಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದಿತು, ಕಂಬಗಳು ನರಳುತ್ತಿದ್ದವು. ನರಕದಲ್ಲಿರುವಂಥ ಗೋಳಾಟ ಕೋಲಾಹಲ ಆ ಕತ್ತಲಿನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ್ದಿತು.''

ಗೋಲ್ಡಿರೆವ್‌ನ ಯಂತ್ರ ಚಲಿಸಿತು ಎಂದೇ ಕರೊನಿನ್ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೊಂದು ತಪ್ಪು ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಗುಂಡುಗಳು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದಾಗಲಷ್ಟೆ ಚಕ್ರ ತಿರುಗಬಲ್ಲುದಿದ್ದಿತು – ಲೋಲಕ ಗಡಿಯಾರದ ತೂಕಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ – ಮೇಲೆತ್ತಿದಾಗ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದ ಅಂತಸ್ಥ ಶಕ್ತಿಯ ಫಲವಾಗಿ. ಆದರೆ ಆಗಲೂ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲವೇನೂ ತಿರುಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲಾದ ಗುಂಡುಗಳೆಲ್ಲ ತೋಡುಗೈಗಳಿಗೆ ''ಢಮಾರನೆ ಬಡಿದು'' ಕೆಳಗುರುಳಿದ ನಂತರ ಚಕ್ರ ನಿಲ್ಲುವುದಿದ್ದಿತು – ಅದು ಎತ್ತಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಗುಂಡುಗಳೆಲ್ಲವುಗಳ ಪ್ರತಿಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಆ ಮುನ್ನವೇ ನಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ.

ಅನಂತರ ಗೋಲ್ಡಿರೆವ್ ತನ್ನ ಈ ಆವಿಷ್ಕರಣದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ. ಯೆಕತೆರಿನ್‌ಬುರ್ಗ್*ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪ್ರದರ್ಶನವೊಂದರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಯಂತ್ರಸಾಧನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಅಲ್ಲಿದ್ದ ನಿಜವಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವನಿಗೆ ತನ್ನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿರಾಶೆ ಮೂಡಿತು. ಯಾರೋ ಅವನ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಸಾಧನದ ಬಗೆಗೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಅವನು ನಿರುತ್ಸಾಹದಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಿದ : ''ಅದು ಹಾಳಾಗಿ ಹೋಗಲಿ ! ಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಕಡಿದು ಸೌದೆಯನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿ.''

ಉಫೀಮ್‌ತ್ಸೆವ್‌ನ ಸಂಚಯಸಾಧನ

''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಮೇಲು ಮೇಲಷ್ಟೆ ನೋಡಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಹೇಗೆ ಮೋಸ ಹೋಗಬಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಉಫೀಮ್‌ತ್ಸೆವ್‌ನ 'ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿ ಸಂಚಯ' ಎನ್ನುವಂಥ

* ಈಗ ಸ್ವೆರ್ಡ್ಲೋವ್‌ಸ್ಕ್ ನಗರ. – ಸಂ.

ಸಾಧನ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನ. ಕುರ್ಸ್ಕ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರ ಉಫೀಮ್‌ತ್ಸೆವ್ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹೊಸ ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ಚಾಲಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಅದು ಅಗ್ಗದ ಫ್ಲೈವ್ಹೀಲ್ ಮಾದರಿಯ ''ಜಡತ್ವ ಸಂಚಯ ಸಾಧನ''ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. 1920ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಅದರ ಮಾದರಿಯೊಂದನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿದ. ಅದು ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು ಲಂಬವಾದ ಅಚ್ಚಿನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಈ ಅಕ್ಷವು ವಾಯುಮುಕ್ತ ಕವಚವೊಂದರಲ್ಲಿ ಗುಂಡುಹೊರಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದಿತು. ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 20,000 ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಸುತ್ತಿಸಿದಾಗ ಈ ತಟ್ಟೆಯು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ 15 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ತಿರುಗಬಲ್ಲುದಿದ್ದಿತು. ಅವಿಚಾರ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಮುಂದೆ ನಿಜವಾದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವಿದ್ದಿತೆಂದೇ ನಂಬಬಹುದಿದ್ದಿತು.

''ಪವಾಡ, ಆದರೂ ಪವಾಡವಲ್ಲ''

''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ನಿರರ್ಥಕ ಶೋಧೆಯು ಅನೇಕ ಜೀವಗಳನ್ನೇ ಮಸುಳಿಸಿತು. ನನಗೊಮ್ಮೆ ಒಬ್ಬ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಕಾರ್ಮಿಕನ ಪರಿಚಯವಿದ್ದಿತು. ಅವನು ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಹುಚ್ಚಿಗೊಳಗಾಗಿ ತನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಪಾದನೆಯನ್ನೂ ಉಳಿತಾಯವನ್ನೂ ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವ್ಯಯ ಮಾಡಿ ಕಡು ಬಡತನಕ್ಕೀಡಾದ. ಯಾವಾಗಲೂ ಹರಕು ಬಟ್ಟೆ ತೊಟ್ಟು ಹಸಿದು ಕಂಗಾಲಾದ ಮುಖದೊಂದಿಗೆ ಅವನು ಕಂಡವರ ಮುಂದೆಲ್ಲ ಕಯ್ಯೊಡ್ಡುತ್ತಿದ್ದ, ''ಖಂಡಿತ ಚಲಿಸಲಿರುವ'' ಯಂತ್ರಮಾದರಿಯನ್ನು ''ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲು'' ತನಗೆ ಧನಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಯಾಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಸೂತ್ರಗಳ ಅಜ್ಞಾನದಿಂದಾಗಿಯಷ್ಟೆ ಈ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸಂಕಟಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದ್ದುದನ್ನು ಕಾಣುವುದು ತುಂಬ ಖೇದಕರವಾಗಿದ್ದಿತು.

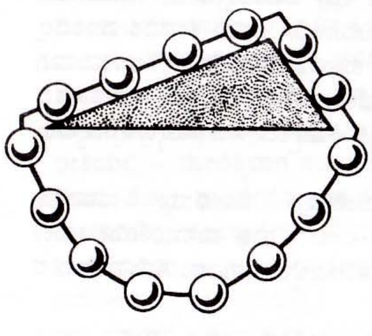
ಹೀಗೆ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಶೋಧೆಯು ಯಾವತ್ತೂ ವಿಫಲಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಅದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಎಂಬ ಪ್ರಗಾಢ ಮನವರಿಕೆಯೇ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಭಾರಿ ಮೌಲ್ಯದ ಆವಿಷ್ಕರಣೆಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದ ತಿರುವಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಖ್ಯಾತ ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ತೇವಿನ್‌ರವರು, ಇಳುಕಲು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಬಲಗಳ ಸಂತುಲನ ನಿಯಮವನ್ನುಸಂಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಬಳಸಿದ ವಿಧಾನವು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನಾವೀಗ ಸತತವಾಗಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಧಾನ ಆವಿಷ್ಕರಣೆಗಳ ಜನಕನಾಗಿದ್ದು, ಆತನಿಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಖ್ಯಾತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖ್ಯಾತಿಗೆ ಅರ್ಹರು. ದಶಾಂಶ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು, ಬೀಜಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಘಾತಗಳನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದುದು, ಪಾಸ್ಕಲ್‌ರು ಅನಂತರ ಪುನರಾವಿಷ್ಕರಣೆ ಮಾಡಿದ ಜಲ ಸಮಸ್ಥಿತಿ ನಿಯಮದ ಸ್ಥಾಪನೆ – ಇವೆಲ್ಲ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಆವಿಷ್ಕರಣಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

ಬಲಗಳ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ಸ್ತೇವಿನ್‌ರವರು ಬಲಗಳ ಸಂತುಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವರು ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 47ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಿದರು. ಎಲ್ಲ ರೀತಿಗಳಲ್ಲೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಾಗಿರುವ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅಂಡವೃತ್ತಗಳ ಸರಪಣಿಯೊಂದನ್ನು ತ್ರಿಭುಜಗಳುಳ್ಳ ಪ್ರಿಸಂ

ಒಂದರ ಸುತ್ತ ಇರಿಸಿ ಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದಕ್ಕೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಹಾರದಂತೆ ಇಳಿಬೀಳುವ ತಳಭಾಗವು ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಸಮತೋಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇತರ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮತೂಗುವುವೇ ? ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಅಂಡವೃತ್ತಗಳು ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಅಂಡವೃತ್ತಗಳ ತೂಕದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುವುವೆ ? ಹೌದು, ಎಂಬುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸರಪಣಿ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಸತತವಾಗಿ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ಜಾರಿಹೋದ ಅಂಡವೃತ್ತಗಳ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬೇರೆ ಅಂಡವೃತ್ತಗಳು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಸಮತೋಲ ಸ್ಥಿತಿಯು ಎಂದೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ಇರಿಸಲಾದ ಸರಪಣಿಯು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಎಂದೂ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾವು ಬಲ್ಲೆವು. ಬಲಭಾಗದ ಎರಡು ಅಂಡವೃತ್ತಗಳು ಎಡಭಾಗದ ನಾಲ್ಕು ಅಂಡವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಸರಿತೂಗುತ್ತವೆಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ.

ಇದೊಂದು ಸಣ್ಣ ಪವಾಡ ಎಂದು ಅನಿಸುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಎರಡು ಅಂಡವೃತ್ತಗಳು ನಾಲ್ಕು ಅಂಡವೃತ್ತಗಳಷ್ಟೇ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ಎಳೆಯುತ್ತವೆ ! ಇದು ಸ್ಟೇವಿನ್‌ರಿಗೆ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಅವರು ಹೀಗೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದರು : ಎರಡು ಭಾಗಗಳೂ – ದೊಡ್ಡದು ಹಾಗೂ ಸಣ್ಣದು – ಭಿನ್ನ ತೂಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಿಸಂನ ದೊಡ್ಡ ಭಾಗವು ಸಣ್ಣ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೋ ಅಷ್ಟೇ ಪಟ್ಟು ಒಂದು ಭಾಗದ ತೂಕವು ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಇಳುಕಲು ಸಮತಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಜೊತೆಗೂಡಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಭಾರಗಳೂ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಮತೂಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಒಂದೊಂದೂ ತೂಕವು ಈ ಸಮತಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಉದ್ದಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೆಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬೇಕಷ್ಟೆ.

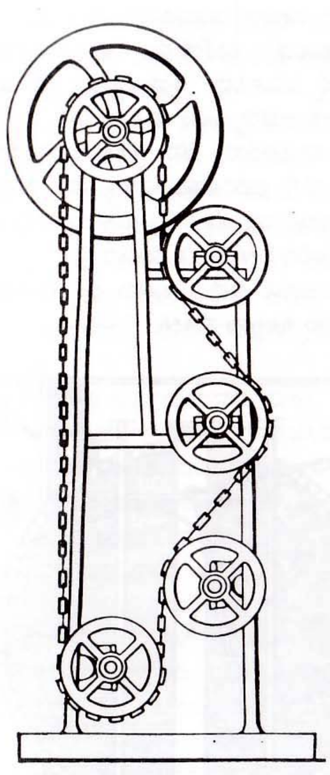


ಚಿತ್ರ 47 : ''ಒಂದು ಪವಾಡ, ಆದರೂ ಪವಾಡವಲ್ಲ.''

ಸಣ್ಣ ಸಮತಲವು ಲಂಬಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನಮಗೆ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಿಯಮ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೆಂದರೆ, ಇಳುಕಲು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಜಾರದಂತೆ ಇರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ನಾವು ಈ ಸಮತಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ, ಸಮತಲದ ಉದ್ದವು ಅದರ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೋ ಅಷ್ಟೇ ಪಟ್ಟು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಮ್ಮಿ ಭಾರ ಹಾಕಬೇಕು. ಹೀಗೆ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ, ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ವಿಚಾರವು ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಆವಿಷ್ಕರಣೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ಇನ್ನಷ್ಟು ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳು

ಚಿತ್ರ 48 ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯ ಯಂತ್ರ ಸಾಧನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಸರಪಣಿಯೊಂದನ್ನು ಚಕ್ರಗಳ ಸುತ್ತ ಹೇಗೆ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದರೆ, ಯಾವುದೇ



ಚಿತ್ರ 48 : ಇದೊಂದು ನಿಜವಾದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವೇ ?

ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ಸರಪಣಿಯ ಬಲಭಾಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಎಡಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಲಭಾಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಎಡಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿರುತ್ತದೆಂದು ಇದನ್ನು ಸೃಜಿಸಿದಾತ ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹಾಗೆ ಜರುಗುತ್ತದೆಯೆ ? ಖಂಡಿತ ಇಲ್ಲ. ಸರಪಣಿಯೊಂದರ ಭಾರವಾದ ಭಾಗದ ತೂಕದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹಗುರವಾದ ಭಾಗದ ತೂಕವು ಹೋಗಲಾಡಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನೀವಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಲಗಳು ಎಳೆಯುತ್ತಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಚಿತ್ರ 48ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲೂ ಸರಪಣಿಯ ಎಡಭಾಗವು ಲಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಬಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಬಲಭಾಗವು ಇಳುಕಲಾಗಿ ಇಳಿಬಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬಲಭಾಗವು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ಎಡಭಾಗವನ್ನು ಎಳೆಯಲಾರದು ಮತ್ತು ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ'' ಉಂಟಾಗದು.

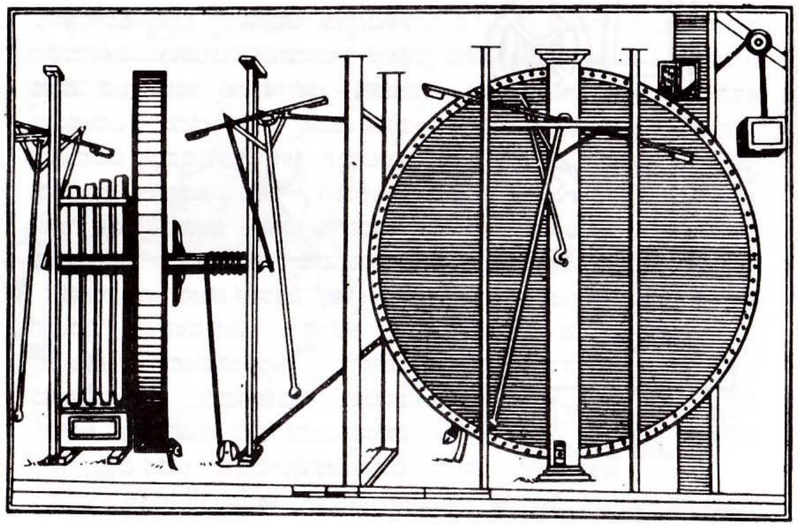
ಅತ್ಯಂತ ಬುದ್ಧಿವಂತ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವೆಂದರೆ 1860ರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಪ್ರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಯಂತ್ರ ಎಂದೇ ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವೊಂದಿದ್ದಿತು. ಅದರ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಡುಗಳು ಒಂದರಿಂದೊಂದಕ್ಕೆ ಉರುಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ಯಾರೂ ಎಂದಿಗೂ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಅದನ್ನು ಸೃಜಿಸಿದಾತ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಇತ್ತ ಅನೇಕ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಅವರು ಕೈಗಳನ್ನು ತೆಗೆದ ಕೂಡಲೇ ಮತ್ತೆ ಚಕ್ರ ಸುತ್ತತೊಡಗಿತು. ಚಕ್ರವು ಸುತ್ತತೊಡಗಿದುದಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಹಾಕಿದ ಯತ್ನವೇ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದಿತೆಂದು ಯಾರೊಬ್ಬರೂ ಮನಗಾಣಲಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ ಅದು ಕುಶಲತೆಯಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿರಿಸಿದ್ದ ಸಾಧನವೊಂದರ ತಂತಿಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆ ಕೊಳ್ಳಬಯಸಿದ್ದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ

ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರ್ ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್ ಎಂಬಾತನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದ ''ನಿರಂತರ

ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬಯಸಿ ರಷ್ಯನ್ ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆ 1715 ಹಾಗೂ 1722ರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರದ ಕಂತೆಯನ್ನು ಪತ್ರಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜರ್ಮನಿಯ ಆ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ''ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಚಕ್ರ''ವು ಆತನಿಗೆ ರಾಷ್ಟ್ರವ್ಯಾಪಿ ಖ್ಯಾತಿಯನ್ನು ತಂದಿದ್ದಿತು. ಆತ ಅದನ್ನು ಬಹು ಭಾರಿ ಬೆಲೆಗಷ್ಟೆ ತ್ಸಾರ್ ದೊರೆಗೆ ಮಾರಲು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ. ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆಯು ತನ್ನ ಗ್ರಂಥ ಭಂಡಾರದ ಅಧಿಕಾರಿ ಷುಮಾಖೆರ್‌ನನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮ ಯೂರೋಪಿಗೆ ಅಪರೂಪದ ವಿಚಿತ್ರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದ. ಈ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಚಕ್ರವನ್ನೂ ಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಧಾನ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಸಿದಾಗ ಷುಮಾಖೆರ್ ತನ್ನ ದೊರೆಗೆ ಹೀಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದ :

''ಈ ಯಂತ್ರ ತಯಾರಕನ ಕೊನೆಯ ಮಾತುಗಳು ಇವು : 'ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಟಾಲರ್ (ಜರ್ಮನಿಯ ಬೆಳ್ಳಿಯ ನಾಣ್ಯ) ಕೊಡಿ, ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೊಂಡು ಹೋಗಿ.' ''



ಚಿತ್ರ 49 : ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಚಕ್ರ. ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆಯು ಇದನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬಯಸಿದ್ದ (ಹಳೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರವೊಂದರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ).

ಯಂತ್ರವು ಮೋಸದ್ದಲ್ಲವೆಂದೂ ''ಮಾತ್ಸರ್ಯದಿಂದಷ್ಟೆ'' ಅದನ್ನು ಅಪಖ್ಯಾತಿಗೀಡು ಮಾಡಬಹುದೆಂದೂ, ''ಜಗತ್ತು ಅಂತಹ ಅಸೂಯಾಪರರಾದ ಜನರಿಂದ ತುಂಬಿದೆಯೆಂದೂ, ಅವರನ್ನು ಯಾರೂ ನಂಬಬಾರದೆಂದೂ'' ಯಂತ್ರ ತಯಾರಕ ತನಗೆ ತಿಳಿಸಿದನೆಂದು ಷುಮಾಖೆರ್ ವರದಿ ಮಾಡಿದ.

1725ರಲ್ಲಿ ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆಯು ಜರ್ಮನಿಗೆ ಹೋಗಿ ಈ ವಿಖ್ಯಾತ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸ್ವತಃ ಕಾಣಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಆದರೆ ಈ ಬಯಕೆಯನ್ನು ಈಡೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ ನಿಧನನಾದ.

ಯಾರು ಈ ರಹಸ್ಯಾತ್ಮಕ ಡಾಕ್ಟರ್ ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್ ? ಅವನ ''ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಯಂತ್ರ'' ಹೇಗಿದ್ದಿತು ? ಈ ಡಾಕ್ಟರ್‌ನ ಬಗೆಗೂ ಅವನ ಯಂತ್ರದ ಬಗೆಗೂ ನಾನು ಕೆಲವು ವಿಷಯ ತಿಳಿಯಲು ಸಮರ್ಥನಾದೆ.

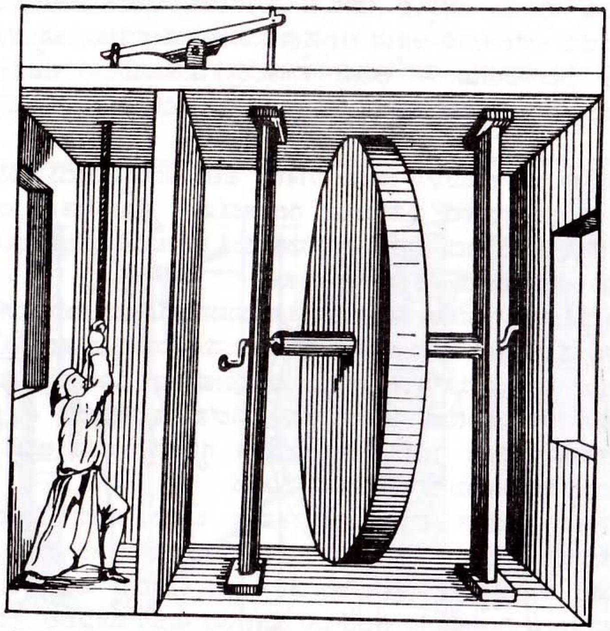
ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನ ನಿಜವಾದ ಹೆಸರು ಬೆಸ್ಲರ್ ಎಂದಾಗಿದ್ದಿತು. ಇವನು ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ 1680ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ. ಈ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮುನ್ನ ಮತಧರ್ಮಶಾಸ್ತ್ರ, ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರಕಲೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ. ಅಂಥ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸೃಜಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದ ಸಹಸ್ರಾರು ಮಂದಿಯಲ್ಲಿ ಇವನೇ ಬಹುಶಃ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದವ. ಏನೇ ಆಗಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಯೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ತನ್ನ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯ ದಿನಗಳವರೆಗೂ – ಅವನು 1745ರಲ್ಲಿ ಮೃತನಾದ – ಅವನು ತನ್ನ ಯಂತ್ರಸನ್ನಾಹವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಆದಾಯದಿಂದ ಸುಖವಾದ ಬಾಳ್ವೆ ನಡೆಸಿದ.

ಚಿತ್ರ 49 ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನ ಯಂತ್ರ 1714ರಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಿತೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಹಳೆಯ ಗ್ರಂಥವೊಂದರಿಂದ ಪುನರ್ರಚಿಸಿದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವೊಂದಿದೆ. ಇದು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದಿತಲ್ಲದೆ ಭಾರವಾದ ಹೊರೆಯೊಂದನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಆ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಡಾಕ್ಟರ್ ತನ್ನ ಈ ಯಂತ್ರಸಾಧನವನ್ನು ಮೊದಲು ನಾನಾ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಸಂತೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ. ಅದರ ಖ್ಯಾತಿ ಬೇಗನೆಯೇ ಜರ್ಮನಿಯಾದ್ಯಂತ ಹರಡಿತು. ಬಹು ಬೇಗನೆಯೇ ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಬಲ ಪೋಷಕರೂ ದೊರೆತರು. ಪೋಲಿಷ್ ದೊರೆಯೂ ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿದ. ಆಮೇಲೆ ಹೆಸ್-ಕಾಸೆಲ್‌ನ ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗ್ರೇವ್ ಈ ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಾಪಕನಿಗೆ ಆಶ್ರಯ ನೀಡಿದ, ತನ್ನ ಶ್ರೀಮಂತ ಗೃಹವನ್ನೇ ಆತನ ವಶಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಸಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೂ ಒಳಪಡಿಸಿದ.

1717ರ ನವಂಬರ್ 12ರಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರಿಸಿ ಚಾಲನೆಗೆ ತರಲಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಕೋಣೆಯ ಬಾಗಿಲು ಮುಚ್ಚಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬೀಗಮುದ್ರೆ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಬಾಗಿಲ ಹೊರಗೆ ಇಬ್ಬರು ಸೈನಿಕರನ್ನು ಕಾವಲಿಡಲಾಯಿತು. ಇಡೀ ಹದಿನಾಲ್ಕು ದಿನ ಯಾರೂ ಅದರ ಬಳಿ ಹೋಗುವ ಸಾಹಸ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ನವಂಬರ್ 26ರಂದು ಬೀಗಮುದ್ರೆ ಒಡೆಯಲಾಯಿತು. ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗ್ರೇವ್ ಮತ್ತವನ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ಕೋಣೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಚಕ್ರ ''ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕುಗ್ಗದ ವೇಗದಿಂದ'' ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಿತು. ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಯಿತು. ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಮತ್ತೆ ಸುತ್ತಲು ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಈ ಬಾರಿ ಕೋಣೆಯನ್ನು 40 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಮುಚ್ಚಿ ಬೀಗಮುದ್ರೆ ಹಾಕಿ ಹೊರಗಡೆ ಸೈನಿಕರನ್ನು ಕಾವಲಿಡಲಾಯಿತು. 1718ರ ಜನವರಿ 4ರಂದು ಬೀಗಮುದ್ರೆಯನ್ನು ಒಡೆಯಲಾಯಿತು. ತಜ್ಞರ ಮಂಡಳಿಯೊಂದು ಕೋಣೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಚಕ್ರವು ಇನ್ನೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡಿತು. ಆದರೆ ಇದೂ ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗ್ರೇವ್‌ಗೆ ತೃಪ್ತಿ ನೀಡಲಿಲ್ಲ. ಮೂರನೆಯ ಬಾರಿಗೆ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿದ. ಯಂತ್ರವನ್ನು ಇಡೀ ಎರಡು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಬೀಗಮುದ್ರೆ ಹಾಕಿ ಇರಿಸಿದ. ಅದಾದ ಮೇಲೂ ಚಕ್ರವು ಇನ್ನೂ ತಿರುಗುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಅವನು ಆನಂದಭರಿತನಾದ. ಈ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 50 ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದಿತೆಂದೂ, 16 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ತೂಕವನ್ನು 1.5 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ

ಎತ್ತುತ್ತಿದ್ದಿತೆಂದೂ, ಬೀಸುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತೆಂದೂ ತಿದಿ ಒತ್ತುತ್ತಿದ್ದಿತೆಂದೂ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ನೀಡುವ ಪತ್ರವೊಂದನ್ನು ಅವನು ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಾಪಕನಿಗೆ ನೀಡಿದನು. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಪತ್ರವನ್ನು ಜೇಬಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್ ಯೂರೋಪಿನ ಉದ್ದಗಲ ಹೋಗಿಬಂದ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾರಿ ಹಣ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆಗೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ರೂಬಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಕಮ್ಮಿ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಮಾರಲು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ.



ಚಿತ್ರ 50 : ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿದ್ದ ರಹಸ್ಯ. (ಹಳೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರವೊಂದರಿಂದ)

ಈ ಡಾಕ್ಟರ್‌ನ ಅದ್ಭುತ ಯಂತ್ರದ ಖ್ಯಾತಿ ಬೇಗ ಹರಡಿತು. ಕೊನೆಗೆ ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆಯ ಕಿವಿಯನ್ನೂ ಮುಟ್ಟಿತು. ಈ ದೊರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ವಿಚಿತ್ರ ವಸ್ತುಗಳು, ಯುಕ್ತಿ ಸಾಧನಗಳು ಎಂದರೆ ಪ್ರಾಣ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಈ ಯಂತ್ರ ಅವನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿತು. 1715ರಲ್ಲಿ ಅವನು ವಿದೇಶ ಯಾತ್ರೆ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾಗಲೇ ಅದು ಅವನ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿದ್ದಿತು. ಆಗಲೇ ಅವನು ತನ್ನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ರಾಜನೀತಿಜ್ಞ ಎ. ಐ. ಓಸ್ತೆರ್‌ಮನ್‌ನನ್ನು ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಅವನು ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಾಣಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಬಗೆಗೆ ವಿಸ್ತೃತ ವರದಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ತ್ಸಾರನು ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ಅನ್ವೇಷಕನಾಗಿ ತನ್ನ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆಗೊಳ್ಳಲು ಆಹ್ವಾನಿಸಲೂ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಿದ್ದ. ಆಗ್ಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿದ್ದ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕ್ರಿಸ್ಟೋಫರ್ ವುಲ್ಫ್‌ರನ್ನು ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನ ಬಗೆಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಿಳಿಸಲೂ ಕೇಳಿದ್ದ.

ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ಗೆ ಅನೇಕ ಆಹ್ವಾನಗಳು, ಒಂದೊಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾದ ಆಹ್ವಾನಗಳು ಬಂದವು. ರಾಜರುಗಳೂ ರಾಜಕುಮಾರರುಗಳೂ ಅವನಿಗೆ ಭಾರಿ ಮೌಲ್ಯದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಕವಿಗಳು ಅವನ ಈ ಅದ್ಭುತ ಚಕ್ರದ ಬಗೆಗೆ ಸ್ತುತಿಗೀತೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್ ಒಬ್ಬ ಬೂಟಾಟಿಗನೆಂದು ಬಗೆದಿದ್ದವರೂ ಕೆಲವರಿದ್ದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಧೈರ್ಯವಂತರು ಅವನ ಮೇಲೆ ಬಹಿರಂಗವಾಗಿಯೇ ಆಪಾದನೆ ಮಾಡಿದರು. ಮುಂದೆ ಬಂದು ಅವರು ಈ ಡಾಕ್ಟರನನ್ನು ಬಯಲು ಮಾಡುವ ಯಾರಿಗೇ ಆಗಲಿ 1000 ಮಾರ್ಕುಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಾಗಿಯೂ ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡಿದರು. ಅವನ ವಿರುದ್ಧ ರಚಿಸಲಾದ ಉಗ್ರ ವಿಡಂಬನ ಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 50ರಲ್ಲಿ ಪುನರ್ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಈ ಒಗಟಿಗೆ ಸರಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲವಾಗಿದ್ದ ಕಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿಸಿದ್ದ ಅಚ್ಚಿನ ಭಾಗದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತಿದ್ದ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಚಾಣಕ್ಯತನದಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ್ದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಎಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ, ಎಂಬುದೇ ಈ ವಿವರಣೆಯಾಗಿದ್ದಿತು.

ಈ ರಹಸ್ಯ ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನ ಮಡದಿ ಹಾಗೂ ಸೇವಕಿಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತು. ಒಮ್ಮೆ ಅವನು ತನ್ನ ಮಡದಿಯೊಂದಿಗೆ ಜಗಳವಾಡಿದಾಗ ಈ ರಹಸ್ಯ ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಬಯಲಾಯಿತು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಬಹುಶಃ ಇಂದಿಗೂ ಊಹೆಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಈ 'ವಿಖ್ಯಾತ' ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ಮರೆಯಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬರು – ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್‌ನ ಸೋದರ ಅಥವಾ ಸೇವಕಿ – ತೆಳುವಾದ ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರು, ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಈ ತಂತ್ರ ಬಯಲಾದರೂ ಒರ್ಫೀರಿಯಸ್ ಧೃತಿಗೆಡಲಿಲ್ಲ. ತನ್ನ ಪತ್ನಿಯೂ ಸೇವಕಿಯೂ ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಸೇಡು ತೀರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಲ್ಲದ ಅವಹೇಳನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆಂದೇ ಅವನು ತನ್ನ ಮರಣ ಶಯ್ಯೆಯಲ್ಲೂ ಕಂಡವರಿಗೆಲ್ಲ ಸತತವಾಗಿ ಖಾತರಿಯಿಂದ ಹೇಳುತ್ತಲೇ ಇದ್ದ. ಅವನು ಎಷ್ಟೇ ಖಾತರಿ ನೀಡಿದರೂ ಅವನಲ್ಲಿದ್ದ ನಂಬಿಕೆ ನಾಶವಾಯಿತು. ಜನರೆಲ್ಲ ಮಾತ್ಸರ್ಯದಿಂದ ತುಂಬಿದ್ದರೆಂದು ಅವನು ತ್ಸಾರನ ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಷುಮಾಖೆರ್‌ನ ತಲೆಗೆ ಗಿಡುಗಲು ಯತ್ನಿಸಿದುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ.

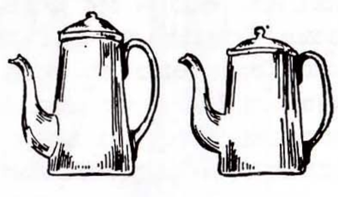
ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿಖ್ಯಾತ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಾಪಕ – ಹೆರ್ತ್ನೆರ್ ಎಂಬಾತ – ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಅವನ ಯಂತ್ರಸಾಧನದ ಬಗೆಗೆ ಷುಮಾಖೆರ್ ಹೀಗೆ ಬರೆದ: ''ನಾನು ಡ್ರೆಸ್ಡೆನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಹೆರ್ ಹೆರ್ತ್ನೆರ್‌ರ 'ನಿರಂತರ ಚಲನೆ'ಯ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಮರಳು ತುಂಬಿದ ಮೇಣಗಪಟವೂ ಬೀಸುವ ಯಂತ್ರದಂಥ ಸಾಧನವೊಂದೂ ಇದೆ. ಇದು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಯಂತ್ರದ ದೊಡ್ಡ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದೇ ಅದರ ನಿರ್ಮಾಪಕ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.'' ಈ ಯಂತ್ರವೂ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯನ್ನೇನೂ ನೀಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಇದೂ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಕುಶಲತೆಯಿಂದ ರಚಿಸಿದ್ದ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಕುಶಲತೆಯಿಂದ ಅಡಗಿಸಿರಿಸಿದ್ದ ''ಜೀವಂತ''ವಾದ ಆದರೆ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯದಾಗಿರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದ್ದಿತು. ''ಈ ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯ ಯಂತ್ರಗಳು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ನಿಯಮಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆಕ್ಷೇಪಣಾರ್ಹವೆಂದು ಅವುಗಳನ್ನು ಫ್ರೆಂಚ್ ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಪರಿಹಾಸ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ'' ಎಂದು ಷುಮಾಖೆರ್ ಪೀಟರ್ ಮಹಾದೊರೆಗೆ ತುಂಬ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಬರೆದ.

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ದ್ರವಗಳ ಹಾಗೂ ಅನಿಲಗಳ ಗುಣಗಳು

ಎರಡು ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಗಳು

ಚಿತ್ರ 51ರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಅಗಲ ಒಂದೇ. ಆದರೆ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಕಾಫಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಸುತ್ತದೆ? ಯೋಚನೆ ಮಾಡದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಬಹುಶಃ ಎತ್ತರವಾದುದನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಅದರ ಮೂತಿಯ ಮಟ್ಟದವರೆಗಷ್ಟೆ ಕಾಫಿ ತುಂಬಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಹೊರಗೆ ಸುರಿಯುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಮೂತಿಗಳು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಗಿಡ್ಡಾದುದೂ ಎತ್ತರವಾದುದಷ್ಟೆ ಕಾಫಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಯೂ ಅದರ ಮೂತಿಯೂ ಒಂದರಿಂದೊಂದಕ್ಕೆ ತೆರಪಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳೆರಡರೊಳಗೂ ದ್ರವವು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಮೂತಿಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವದ ತೂಕವು ಪಾತ್ರೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಮಟ್ಟ ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೂತಿಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಯ ತುದಿಯವರೆಗೂ ತುಂಬಲು ಎಂದಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚು ಹಾಕಿದಷ್ಟೂ ನೀರು ಮೂತಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚೆಲ್ಲುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂತಿಗಳು ಪಾತ್ರೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಒಳಗಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು ಚೆಲ್ಲದೆಯೇ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

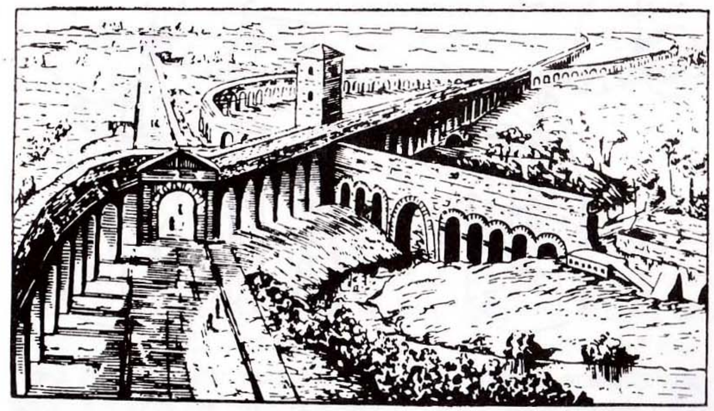


ಚಿತ್ರ 51 : ಈ ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಫಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಸುತ್ತದೆ ?

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರ ಅಜ್ಞಾನ

ರೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನ ಇಂದೂ ತಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಅಳಿದುಳಿದ ಮೇಲುಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹಳೆಯ ಕಾಲದ ರೋಮಿನ ಗುಲಾಮ ಜನರು ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರಾದ ರೋಮನ್ ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನೇ ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರ ಸರಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

ಜ್ಞಾನವೂ ಕೊರೆಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಮ್ಯೂನಿಕ್‌ನ ಜರ್ಮನ್ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ಇರಿಸಲಾಗಿರುವ ಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 52ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವಂತೆ ರೋಮನರು ತಮ್ಮ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನೆಲದಡಿ ಏರ್ಪಡಿಸಲಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಎತ್ತರದ ಗಾರೆ ಕಂಬಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಏಕೆ ? ನಾವಿಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವಂಥ ಭೂಗರ್ಭ ಕೊಳವೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸರಳವಲ್ಲವೇ ? ಆದರೆ ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ತೆರಪಿರುವ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿನ ದ್ರವಗಳ ನಿಯಮಗಳು ಹಳೆಯ ಕಾಲದ ರೋಮನ್ ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ತುಂಬ ಉದ್ದವಾದ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎರಡು ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೇ ಅವರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಇದಲ್ಲದೆ ನೆಲದ ಏರುತಗ್ಗುಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಹಾಕಿದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹರಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ವಿಷಯ ಎಂದೇ ರೋಮನರು ಅಂಜಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವರು ತಮ್ಮ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬೇಕಿದ್ದಿತು, ಇಲ್ಲವೇ ಎತ್ತರವಾದ ಕಮಾನುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕಿದ್ದಿತು. ಅಕ್ವಾ ಮಾರ್ಸಿಯಾ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಒಂದು ರೋಮನ್ ಮೇಲುಕಾಲುವೆಯು 100 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಆರಂಭ ಹಾಗೂ ಅಂತ್ಯ ಸ್ಥಳಗಳ ನಡುವಿನ ನೇರ ದೂರ ಇದರ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಅಷ್ಟೆ. ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಸರಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯದಿದ್ದುದರಿಂದಾಗಿ ಪುರಾತನ ರೋಮನರು 50 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಗಾರೆ ಕೆಲಸ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿತು.

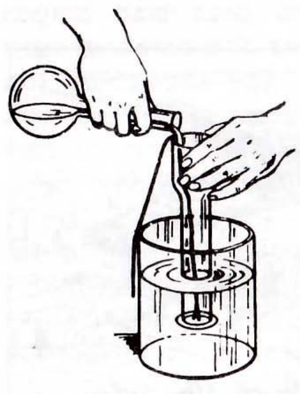


ಚಿತ್ರ 52 : ಪುರಾತನ ರೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ನೀರಿನ ಮೇಲುಕಾಲುವೆಗಳು.

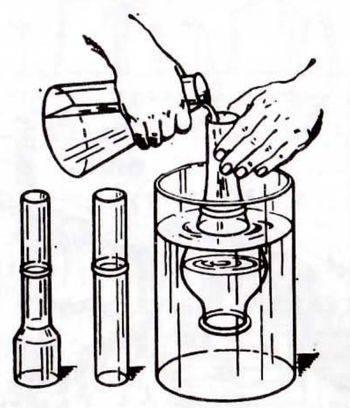
ದ್ರವಗಳು.... ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒತ್ತುತ್ತವೆ!

ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರ ಒಳಗಿರುವ ದ್ರವವು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದ ಮೇಲೂ ಪಕ್ಕಗಳ ಮೇಲೂ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತದೆಂದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಎಂದೂ ಅಭ್ಯಸಿಸದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೂ ಬಲ್ಲರು. ಆದರೆ ಅದು **ಮೇಲಕ್ಕೂ** ಒತ್ತುತ್ತದೆಂದು ಅನೇಕರು ಬಹುಶಃ ತಿಳಿಯರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಚಿಮಣಿಯೊಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬಲ್ಲುದು. ದಪ್ಪವಾದ ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯೊಂದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದು ಚಿಮಣಿಯ ಮೇಲು ಭಾಗವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕು. ಚಿಮಣಿಯ ಮೇಲು ಭಾಗವನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ. ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರ 53ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ಅದ್ದಿ. ಅದ್ದುವಾಗ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಜಾರಿ ಹೋಗದಿರಲು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಾರ ಕಟ್ಟಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರಿ, ಇಲ್ಲವೇ ಸುಮ್ಮನೆ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರಿ. ಚಿಮಣಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಅದ್ದಿದನಂತರ ನೀವು ದಾರವನ್ನು ಅಥವಾ ಬೆರಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬಹುದು. ಬಿಲ್ಲೆಯು ಜಾರಿ ಹೋಗದೆ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇರಲಿರುವುದು, ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಈ ಮೇಲು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬೇಕಾದರೆ ನೀವು ಅಳೆಯಲೂಬಹುದು. ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆ ಮುಚ್ಚಿದ ಚಿಮಣಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುತ್ತ ಹೋಗಿ. ಈ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮ ಬಂದಕೂಡಲೇ ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಜಾರಿಹೋಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರು ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಹಾಕಿದ್ದ



ಚಿತ್ರ 53 : ದ್ರವಗಳು ಮೇಲ್ಮುಖ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ.



ಚಿತ್ರ 54 : ದ್ರವು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಹಾಗೂ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರ ಇವುಗಳ ಮೇಲಷ್ಟೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ತನಿಖೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಚಿತ್ರವು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

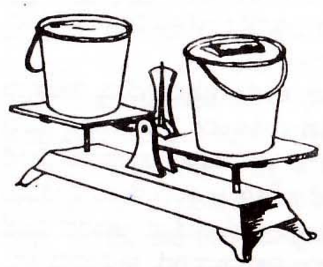
ಒತ್ತಡವನ್ನು ಚಿಮಣಿಯ ಒಳಗಿನ ನೀರು ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಮೇಲಿನಿಂದ ಹಾಕಿದ ಒತ್ತಡವು ಹೋಗಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿಮಣಿಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಎತ್ತರವು ಚಿಮಣಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಅದ್ದಲಾಗಿದೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಲಾದ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಆ ದ್ರವವು ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಯಮವು ಇಂತಹುದಾಗಿದೆ. ಅಂದಹಾಗೇ ಇದರ ಫಲವಾಗಿಯೇ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ್ದ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ತೂಕವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ''ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.'' ಇದನ್ನೇ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸರ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಿಯಮವು ವಿವರಿಸುವುದು.

ನಾನಾ ಆಕಾರಗಳ, ಆದರೆ ಮೇಲು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿರುವ, ಹಲವಾರು ಚಿಮಣಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ದ್ರವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ನಿಯಮವನ್ನೂ ನೀವು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ದ್ರವವೊಂದು ಅದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಆ ತಳದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ದ್ರವ ''ಸ್ತಂಭ''ದ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಷ್ಟೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ; ಅದು ಪಾತ್ರೆಯ ಆಕಾರದ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಎಂಬುದೇ ಆ ನಿಯಮವಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರಗಳ ಚಿಮಣಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಒಂದೇ ಆಳದವರೆಗೆ ಅದ್ದಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಾಗದಿರಲು ಮೊದಲು ಈ ಚಿಮಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಅಂಟುಹಾಕಿ. ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ನೀವು ಇವುಗಳೊಳಗೆ ಅದೇ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನೀರು ತುಂಬಿದಾಗಲೂ, ನೀವು ಮೊದಲ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಜಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 54). ತತ್ಫಲವಾಗಿ, ನಾನಾ ಆಕಾರಗಳ ಜಲಸ್ತಂಭಗಳು ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವು, ತಳ ಹಾಗೂ ಎತ್ತರ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವವರೆಗೂ, ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ **ಎತ್ತರವೇ** ಹೊರತು **ಉದ್ದವು** ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಉದ್ದವಾದ ಆದರೆ ವಾಲಿದ ಜಲಸ್ತಂಭವು ತಳದ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡವು, ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಲಂಬವಾದ ಮತ್ತು ವಾಲಿದ ಸ್ತಂಬದಷ್ಟೆ **ಎತ್ತರವಾದ** ಜಲಸ್ತಂಬವು ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ – ಆದರೆ ಅವುಗಳ ತಳ ಭಾಗಗಳ ಗಾತ್ರವು ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕೆನ್ನಿ.

ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕ?

ಒಂದು ಬಕೆಟ್ಟಿನ ತುಂಬ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ತಕ್ಕಡಿಯ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿ. ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ **ತುಂಬವೂ** ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ ಮತ್ತೊಂದು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿ. ಆದರೆ ಈ ಎರಡನೆಯ ಬಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮರದ ತುಂಡೊಂದು ತೇಲುತ್ತಿರಲಿ (ಚಿತ್ರ 55). ಈ ಎರಡು ಬಕೆಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾದುದು? ನಾನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಜನರಿಗೆ ಕೇಳಿದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಉತ್ತರ ಹೇಳಿದರು. ಮರದ ತುಂಡಿರುವ ಬಕೆಟ್ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಮರದ ತುಂಡೂ ಇರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಕೆಲವರು ಹೇಳಿದರು. ಮರದ ತುಂಡಿರದ ಬಕೆಟ್ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಇತರ ಕೆಲವರು ಹೇಳಿದರು. ಆದರೆ ಇಬ್ಬರ ಉತ್ತರವೂ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಎರಡು ಬಕೆಟ್ಟುಗಳೂ **ಸಮತೂಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.** ಎರಡನೆಯ ಬಕೆಟ್ಟು ಮೊದಲಿನದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ

ಕಮ್ಮಿ ನೀರು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಮರದ ತುಂಡು ಒಂದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿರುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು **ತೇಲುವ** ವಸ್ತುವೂ ಅದರ ಮುಳುಗಡೆಯಾಗಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ **ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು** ಹೊರ ಹಾಕುತ್ತದೆಂದರೆ ಹಾಗೆ **ಹೊರ ಹಾಕಿದ ನೀರಿನ ತೂಕವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಇಡೀ ತೂಕಕ್ಕೆ** ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ತಟ್ಟೆಗಳು ಸಮ ತೂಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 55 : ಎರಡು ಬಕೆಟ್ಟುಗಳೂ ಅಂಚಿನವರೆಗೂ ತುಂಬಿವೆ. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮರದ ತುಂಡಿದೆ. ಈ ಬಕೆಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾದುದು?

ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಒಂದು ಬಕೆಟ್ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತಕ್ಕಡಿಯ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿ. ಬಕೆಟ್ಟಿನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತೂಕದ ಬಟ್ಟನ್ನೂ ಇರಿಸಿ. ಮತ್ತೊಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನಿರಿಸುತ್ತ ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ಸಮತೂಗಿಸಿ. ಅನಂತರ ಬಕೆಟ್ಟಿನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರಿಸಿದ್ದ ತೂಕದ ಬಟ್ಟನ್ನು ಬಕೆಟ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ. ಈಗ ತಕ್ಕಡಿ ಹೇಗೆ ತೂಗುತ್ತದೆ? ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸರ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ತೂಕದ ಬಟ್ಟು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಹೊರಗಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಕಮ್ಮಿ ತೂಗಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ತಟ್ಟೆಯು ಮೇಲೇರಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಎರಡು ತಟ್ಟೆಗಳೂ ಸಮತೂಕವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಏಕೆ? ಏಕೆಂದರೆ, ತೂಕದ ಬಟ್ಟನ್ನು ಬಕೆಟ್ಟಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿತು. ಹೀಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ನೀರು ಲೋಟದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಹೋಗಿದ್ದರೆ ಆಗ ತೂಕ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿ ತಟ್ಟೆ ಮೇಲೇರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಹಾಗಾಗದೆ ಬಟ್ಟು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ನೀರು ಲೋಟದಲ್ಲೇ ಉಳಿದುದರಿಂದ ತೂಕದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

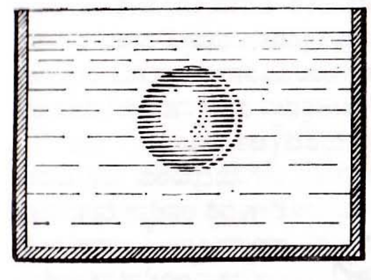
ದ್ರವದ ಸಹಜ ಆಕಾರ

ದ್ರವಗಳಿಗೆ **ಅವುಗಳದೇ ಆದ** ಆಕಾರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂದುಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಇದು ನಿಜವಲ್ಲ.

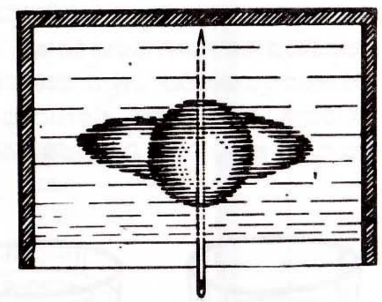
ಯಾವುದೇ ದ್ರವದ ಸಹಜ ಆಕಾರ ಗೋಳದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ಅವುಗಳು ಆ ಆಕಾರ ಪಡೆಯದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಿಂದ ಹೊರಚೆಲ್ಲಿದಾಗ ದ್ರವವೊಂದು ತೆಳುವಾದ ಪದರವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲವೇ ಯಾವ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೋ ಆ ಪಾತ್ರೆಯ ಆಕಾರ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವದ ಮತ್ತೊಂದು ದ್ರವದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿದಾಗ ಅದು, ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸರ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ತನ್ನ ತೂಕವನ್ನು ''ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ,'' ತೂಕವೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ; ಈಗ ಗುರುತ್ವವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದು ತನ್ನ ಸಹಜವಾದ ಗೋಳಾಕಾರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆಲಿವ್ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತ

ದಾದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಇವೆರಡನ್ನೂ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಬಹುದೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯು ಮುಳುಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ ತೇಲುವುದೂ ಇಲ್ಲದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮಿಶ್ರಣದೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹನಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಎಣ್ಣೆಯು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಡಗಿರುವ ಹನಿಯಾಗಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹನಿಯು ತೇಲುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ಮುಳುಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ಆದರೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 56). ಈ ಗೋಳದ ಸರಿಯಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಾಣಲು ನೀವು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಆವರಣವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕು, ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಆಕಾರದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೂ ಆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಚಪ್ಪಟೆ ಆವರಣದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 56 : ನೀರು ಬೆರೆಸಿದ ಮದ್ಯಸಾರದೊಳಗೆ ಎಣ್ಣೆಯು ಒಂದು ಹನಿಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಳುಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ತೇಲುವುದೂ ಇಲ್ಲ. (ಪ್ಲಾಟೋರವರ ಪ್ರಯೋಗ)



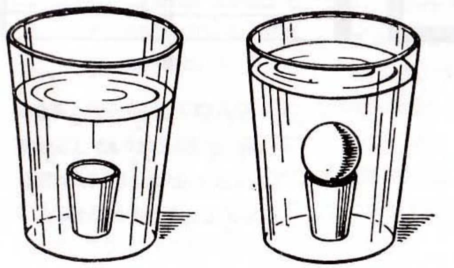
ಚಿತ್ರ 57 : ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಹನಿಯನ್ನು ಕಡ್ಡಿಯೊಂದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುತ್ತಿಸಿದಾಗ ಹನಿಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಬಳೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ತುಂಬ ಸಹನೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹನಿಯ ಬದಲು ನೀವು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೀರಿ. ಆದರೂ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ ನೀವು ನಿರುತ್ಸಾಹಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ; ಹಾಗಾದರೂ ಅದೇ ವಿಷಯ ತಿಳಿಸಲು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯೋಣ. ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ಒಂದು ತುಂಡು ತಂತಿಯನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅದನ್ನು ಎಣ್ಣೆಯ ಹನಿಯ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿ. ಆಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ. ಹನಿಯೂ ತಿರುಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಸಣ್ಣ ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯೊಂದನ್ನು ಕಡ್ಡಿಗೆ ಅಥವಾ ತಂತಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಅದನ್ನು ನೀವು ಸುತ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಹನಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ಹನಿಯು ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳನಂತರ ಬಳೆಯೊಂದನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 57). ಒಡೆಯುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಬಳೆಯು ಹೊಸ ಹನಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅವು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಹನಿಯ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಈ ಬೋಧಪ್ರದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮೊದಲು ಮಾಡಿದವರು ಬೆಲ್ಜಿಯಂನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಪ್ಲಾಟೋ. ನಾನು ಮೇಲೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಮಾದರಿ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿದ್ದೇನೆ. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ಬೋಧಪ್ರದವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಲೋಟವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಅದನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆದು ಅದರ ತುಂಬ ಆಲಿವ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತುಂಬಿ. ಅದನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾದ ಗಾಜಿನ ಲೋಟವೊಂದರ ತಳದಲ್ಲಿರಿಸಿ. ಅನಂತರ ದೊಡ್ಡ ಲೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಲೋಟವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುವಷ್ಟು ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಸುರಿಯಿರಿ. ಆಮೇಲೆ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚಮಚದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ನೀರು ಹಾಕುತ್ತ ಹೋಗಿ. ಇದನ್ನು ತುಂಬ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು, ನೀರು ಲೋಟದ ಅಂಚಿನಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೊಟ್ಟುತೊಟ್ಟಾಗಿ ಸರಿದುಕೊಂಡು ಬರುವಂತೆ ಹಾಕಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ಆಲಿವ್ ಎಣ್ಣೆಯ ಮೇಲು ಭಾಗ ಉಬ್ಬತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಒಳ ಸೇರಿದಾಗ ಎಣ್ಣೆಯು ಸಣ್ಣ ಲೋಟದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆದ್ದು ದೊಡ್ಡ ಹನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮದ್ಯಸಾರ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 58).



ಚಿತ್ರ 58 : ಸರಳಗೊಳಿಸಿದ ಪ್ಲಾಟೋರವರ ಪ್ರಯೋಗ.

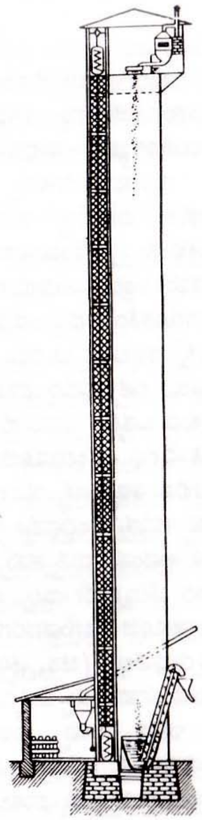
ಮದ್ಯಸಾರದ ಬದಲು ಬೇಕಾದರೆ ಆನಿಲೈನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆನಿಲೈನ್ ಕೋಣೆಯ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ 75-85°Cಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಆನಿಲೈನ್‌ಅನ್ನು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈಜುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕೋಣೆಯ ಖರತ್ವದಲ್ಲೇ ನಾವು ಆನಿಲೈನ್ ಹನಿಯನ್ನು ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ದ್ರವವೆಂದರೆ ಕಡುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಆರ್ತೋಟಾಲುಯಿಡೀನ್. ಇದು 24°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ನೀರಿನಷ್ಟೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಈ ದ್ರವವನ್ನು ಹಾಕಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಕೋವಿಯ ಗುಂಡು ಗುಂಡಾಗಿ ಏಕಿರುತ್ತದೆ ?

ಯಾವುದೇ ದ್ರವದ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದಂತಾದಾಗ ಆ ದ್ರವವು ತನ್ನ ಸಹಜವಾದ ಗೋಳಾಕಾರವನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತದೆಂದು ನಾನು ಈ ಮುನ್ನ ಹೇಳಿದೆ. ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದು ತೂಕ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವು

ಬೀಳತೊಡಗಿದಾಗ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವಂಥ ವಾತಾವರಣ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬಹುದು, ಎಂದು ನಾನು ಈ ಮುನ್ನ ಹೇಳಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕಷ್ಟೆ (ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಬೀಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಷ್ಟೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ; ಮೊದಲ ಸೆಕೆಂಡಿನ ದ್ವಿತೀಯಾರ್ಧದ ಹೊತ್ತಿಗೆಲ್ಲ ಪತನವು ಆಗಲೇ **ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ವೇಗದ್ದಾಗುತ್ತದೆ,** ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹನಿಯ ತೂಕವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಹನಿಯ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ). ಇದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ, ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ದ್ರವದ ಭಾಗಗಳೂ ಗೋಳಾಕಾರದ ರೂಪ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಮನಗಾಣುವಿರಿ.

ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹಾಗೆಯೇ ಆಗುವುದು. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಗುಂಡಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೋವಿಯ ಗುಂಡೂ ದ್ರವರೂಪದ ಸೀಸದ ಹನಿಯು ಘನೀಭವಿಸುವುದರ ಪರಿಣಾಮವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಕರಗಿದ ಸೀಸವನ್ನು ತುಂಬ ಎತ್ತರದಿಂದ ತಣ್ಣೀರೊಳಕ್ಕೆ ಹನಿಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಗುಂಡುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋವಿಯ ಗುಂಡನ್ನು ''ಗೋಪುರ''ದ ಗುಂಡು ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಅದನ್ನು ಎತ್ತರವಾದ ''ಗುಂಡು ಗೋಪುರ''ದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 59). ಈ ಗೋಪುರಗಳು 45 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಲೋಹದ ಕಟ್ಟಡಗಳು. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ಸುರಿಸುವ ಕರ್ಮಶಾಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸೀಸವನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಕುದಿಪಾತ್ರೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೀರು ತುಂಬಿದ ತೊಟ್ಟಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಿದ್ಧಗೊಂಡ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಅನಂತರ ವಿವಿಧ ದರ್ಜೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕರಗಿದ ಸೀಸವು ಬೀಳುವಾಗ ಗುಂಡಾಗಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಘಟ್ಟಿಸುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಗುಂಡು ತನ್ನ ಗೋಳಾಕಾರದ ರೂಪವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮಾತ್ರವೇ ನೀರು ತುಂಬಿದ ತೊಟ್ಟಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. (ಆರು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಸದ ಗುಂಡನ್ನು – ಕ್ಯಾನಿಸ್ಟರ್ ಗುಂಡು ಎಂದು ಕರೆಯುವಂತಹುದನ್ನು – ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಂತಿಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಅನಂತರ ಅವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 59 : ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಗೋಪುರ.

ಗುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಲಟ್ಟಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.)

''ತಳವಿಲ್ಲದ'' ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲು

ಮದ್ಯ ಬಟ್ಟಲೊಂದನ್ನು ಅಂಚಿನವರೆಗೂ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ. ಕೆಲವು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಕ್ಕಾದರೂ ಈ ಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಿಮಗನಿಸುವುದೆ ? ಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡಿ.

ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದರಂತೆ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕುತ್ತ ಎಣಿಸುತ್ತ ಹೋಗಿ. ಆದರೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಹಾಕಬೇಕು. ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ತಲೆಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ತುದಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಅನಂತರ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಇಳಿ ಬಿಡಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲೂ ಬಾರದು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನೂ ಹಾಕಬಾರದು. ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಹಾಕುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ನೀರು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುವಂತಾಗಬಾರದು. ಈ ರೀತಿ ನೀವು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ ಹಾಗೆ ಅವು ಬಟ್ಟಲಿನ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮಾತ್ರ ಹಿಂದಿನಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತು ಗುಂಡುಸೂಜಿ ಹಾಕಿ, ಅನಂತರ ಮತ್ತೆ ಹತ್ತು, ಆಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಹತ್ತು. ನೀರು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಬಟ್ಟಲಿನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೂರು ಗುಂಡುಸೂಜಿಯಾಗುವವರೆಗೂ ಹಾಕುತ್ತಲೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಆದರೂ ನೀರು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 60), ಅಲ್ಲದೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟೇ ಗಮನಾರ್ಹವಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದೂ ಇಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 60 : ವೈನ್‌ಗ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು.

ಇನ್ನೂ ಅಷ್ಟು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ. ಈಗ ನೀವು ಅವನ್ನು ನೂರು ನೂರುಗಳಲ್ಲೂ ಎಣಿಸಬಹುದು. ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ನೂರು ಆಗುವಷ್ಟು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಬಹುದು. ಆದರೂ ನೀರು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈಗ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಂಚಿಗೂ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲೇ ಇದುವರೆವಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದ ಈ ವಿಶೇಷ ಘಟನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಅಡಗಿರುವುದು. ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಿಡ್ಡಿದ್ದರೂ ಸಾಕು ನೀರು ಗಾಜನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲಿನ ಅಂಚು – ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇತರೆಲ್ಲ ಪಿಂಗಾಣಿ ಹಾಗೂ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಂತೆಯೇ – ನಾವು ನಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟಂಥ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಿಡ್ಡನ್ನಾದರೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ನೀರು ಬಟ್ಟಲಿನ ಅಂಚನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ ಕಾರಣ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದೇ ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಒಂದು ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲಿನ ಅಂಚಿಗೂ ಮೇಲೆ ಉಬ್ಬಿರುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವ ಶ್ರಮ ಕೈಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಗಾತ್ರವು ಉಬ್ಬಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ನೂರಾರು ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣುವಿರಿ. ''ತುಂಬ'' ತುಂಬಿದ್ದರೂ

ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ನೂರು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳ ಏಕೆ ಇರುತ್ತದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ವಿವರಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲಿನ ಬಾಯಿ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಬಟ್ಟಲು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು, ಏಕೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಉಬ್ಬು ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥೂಲವಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಗುಂಡುಸೂಜಿಯೊಂದು ಸುಮಾರು 25 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದ, ಅರ್ಧ ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ $\left(\frac{\pi d^2 h}{4}\right)$ ಎಂಬ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು; ಅದು 5 ಘನ ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಲೆಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರವು 5.5 ಘನ ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಉಬ್ಬಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ನೋಡೋಣ. ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲಿನ ಬಾಯಿಯ ವ್ಯಾಸ 9 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಥವಾ 90 ಮಿ.ಮೀ. ಅಂತಹ ವೃತ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸುಮಾರು 6,400 ಚದರ ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಉಬ್ಬು ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ನಮಗೆ 6,400 ಘನ ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳ ಗಾತ್ರ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ 1200 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ! ಅಂದರೆ ''ತುಂಬ'' ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲು ಒಂದು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂದಾಯಿತು. ನಿಜಕ್ಕೂ, ನಾವು ಸಾಕಷ್ಟು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿದಲ್ಲಿ ನೀರು ''ತುಂಬ'' ತುಂಬಿದ ಮದ್ಯದ ಬಟ್ಟಲಿಗೆ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನೂ ತುಂಬಿಸಬಹುದು. ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟಲು ತುಂಬ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳೇ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ನೀರಿನ ಉಬ್ಬಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚೆಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಹಿತವಲ್ಲದ ಗುಣ

ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ದೀಪ ಬಳಸಿದ ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಆ ಎಣ್ಣೆ ಎಂತಹ ಮನಸ್ಸು ಕೆರಳಿಸುವಂತಹ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಬಹುಶಃ ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ದೀಪದ ಎಣ್ಣೆಯ ತೊಟ್ಟಿಯ ತುಂಬ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಾಕುತ್ತೀರಿ. ಆಮೇಲೆ ತೊಟ್ಟಿಯ ಹೊರಗೆಲ್ಲ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒರಸುತ್ತೀರಿ. ಒಂದು ಗಂಟೆನಂತರ ನೋಡಿದರೆ ಮತ್ತೆ ತೊಟ್ಟಿಯ ಹೊರಭಾಗ ಎಣ್ಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ದೀಪದ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಯ ತಪ್ಪೇನೂ ಇಲ್ಲ. ತಪ್ಪು ನಿಮ್ಮದೇ. ನೀವು ಬಹುಶಃ ಜ್ವಾಲಕ (ಬರ್ನರ್)ವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿರಲಿಲ್ಲ, ಎಣ್ಣೆಯು ಗಾಜಿನೊಳಗೆ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತ ತೊಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ರವಿಸಿದ್ದಿತು. ಇಂಥ ''ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ''ಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಜ್ವಾಲಕವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಅಂಚಿನವರೆಗೂ ತುಂಬ ತುಂಬದಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಶಾಖಗೊಂಡಾಗ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ – ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಖರತ್ವವು 100°ಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗಲೂ ಎಣ್ಣೆಯ ಗಾತ್ರವು ಹತ್ತನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತೊಟ್ಟಿಯು ಸಿಡಿಯಬಾರದೆಂದು ನೀವು ಬಯಸಿದಲ್ಲಿ,

ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಆದರೊಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿರಬೇಕು.

ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಈ ಸ್ರವಿಸುವ ಗುಣವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿ ಅಪ್ರಿಯ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಿಸುವಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅಂಥ ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಯನ್ನಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಎಣ್ಣೆಗಳು ಟ್ಯಾಂಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಮನಕ್ಕೂ ಬಾರದಂಥ ಸಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ರವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಬಂದು ಟ್ಯಾಂಕಿನ ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಮೇಲಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಅಕ್ಷರಶಃ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಿಗೂ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರಯಾಣಿಕರ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೂ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಅವು ಎಂತಹ ವಾಸನೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಂದರೆ ಏನು ಮಾಡಿದರೂ ಆ ವಾಸನೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಅನಿಷ್ಟಕಾರಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲ ಬಹುವೇಳೆ ನಿಷ್ಫಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಹಾಸ್ಯ ಲೇಖಕ ಜೆರೋಮ್ ಕೆ. ಜೆರೋಮ್‌ರವರು 'ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮಂದಿ' ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಬಗೆಗೆ ಬರೆದಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯೇನಿಲ್ಲ.

''ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸ್ರವಿಸುವ ದ್ರವವನ್ನು ನಾನು ಎಂದೂ ತಿಳಿದೂ ಇರಲಿಲ್ಲ, ಕಂಡೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ನಾವು ಅದನ್ನು ದೋಣಿಯ ಮುಂತುದಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ್ದೆವು. ಅದು ಅಲ್ಲಿಂದ ಸ್ರವಿಸಿಕೊಂಡು ಚುಕ್ಕಾಣಿಯವರೆಗೂ ಹರಿದು ಬಂದಿತು. ಬರುವಾಗ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿತು. ಕೊನೆಗೆ ನದಿಗೂ ಸ್ರವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಯಿತು, ಇಡೀ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನೇ ಆಡರಿತು, ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕೆಡಿಸಿತು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ಘಾಟಿನ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿತ್ತು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ಘಾಟಿನ ಗಾಳಿ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಉತ್ತರದಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ಘಾಟಿನ ಗಾಳಿ, ಆಮೇಲೆ ಬಹುಶಃ ದಕ್ಷಿಣದಿಂದಲೂ ಎಣ್ಣೆ ಘಾಟಿನ ಗಾಳಿ. ಆರ್ಕ್ಟಿಕ್ ಪ್ರಾಂತದ ಮಂಜಿನ ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರಲಿ, ಇಲ್ಲವೇ ಮರುಭೂಮಿಯ ಮರಳು ಬಂಜರುಗಳಿಂದ ಬೀಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರಲಿ, ಗಾಳಿಯು ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಬಂದಾಗ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಘಾಟಿನಿಂದ ಕೂಡಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು.

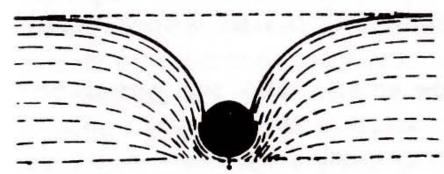
''ಆ ಎಣ್ಣೆಯು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಸ್ರವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡಿತು : ಇನ್ನು ಚಂದ್ರ ಕಿರಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅವಂತೂ ಖಂಡಿತ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ವಾಸನೆಯಿಂದ ಪೂರಿತವಾಗಿದ್ದವು....

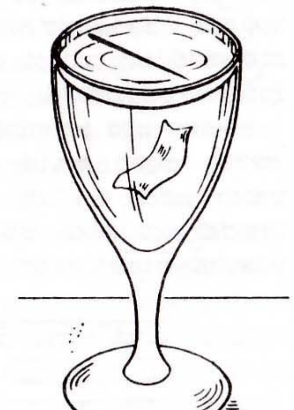
''ಮಾರ್ಲೋಗೆ ಬಂದಾಗ ನಾವು ಅದರಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿದೆವು. ದೋಣಿಯಿಂದ ಹೊರಹೊರಟು ಸೇತುವೆ ದಾಟಿ ನಗರದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಾಡಲು ಹೋದೆವು. ಆದರೆ ಅದು ಅಲ್ಲಿಗೂ ಹಿಂಬಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿತು. ಇಡೀ ನಗರವೇ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ತುಂಬಿದಂತಿತ್ತು.'' (ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಆ ಪ್ರಯಾಣಿಕರ ಬಟ್ಟೆಯೇ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಘಾಟಿನಿಂದ ಆಡರಿದ್ದುದು.)

ಹೀಗೆ ಟ್ಯಾಂಕಿನ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಈ ಲಕ್ಷಣವು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯು ಲೋಹ ಹಾಗೂ ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕವೂ ಸ್ರವಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಜನ ತಪ್ಪಾಗಿ ಭಾವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದಿತು.

ಮುಳುಗದ ನಾಣ್ಯ

ಮುಳುಗದ ನಾಣ್ಯವು ಕಟ್ಟುಕಥೆಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಕಾಣಬರುವುದು. ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲೂ ಅದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಕೆಲವು ಸುಲಭವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಿಮಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಲ್ಲವು. ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುವೊಂದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಉಕ್ಕಿನ ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟವೇನಲ್ಲ. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಸಿಗರೇಟ್ ಕಾಗದದ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನಿರಿಸಿ. ಆ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರದ ಒಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನಿರಿಸಿ. ಅನಂತರ ಸಿಗರೇಟ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಿರಿ : ಮತ್ತೊಂದು ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕ್ರಮೇಣ ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಮೃದುವಾಗಿ ತಳ್ಳಿ. ಕಾಗದದ ತುಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೂಜಿ ಮಾತ್ರ ತೇಲುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 61). ಗಾಜಿನ ಲೋಟದ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಆಯಸ್ಕಾಂತವೊಂದನ್ನು ಆಡಿಸುತ್ತ, ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಗಿರಕಿ ಸುತ್ತುವಂತೆಯೂ ಮಾಡಬಹುದು.





ಚಿತ್ರ 61 : ತೇಲುವ ಸೂಜಿ. ಎಡ : ಸೂಜಿ (2 ಮಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪ)ಯ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ವಿಭಾಗ ಮತ್ತು ಅದು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಇಳಿತ (2 ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದೆ). ಬಲ : ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಅನುಭವ ಬಂದ ಮೇಲೆ ನೀವು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸಿಗರೇಟ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದುದೆಲ್ಲ, ಸೂಜಿಯನ್ನು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ನೀರಿಗೆ ಸಮಾಂತರದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವುದು. ಸೂಜಿಯ ಬದಲು ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು, ಆದರೆ ಅದೂ ಸೂಜಿಯಂತೆಯೇ ಎರಡು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾಗಿರಕೂಡದು. ಒಂದು ಹಗುರವಾದ ಗುಂಡಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಣ್ಣ ಲೋಹದ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿ ತೇಲುವಂತೆ

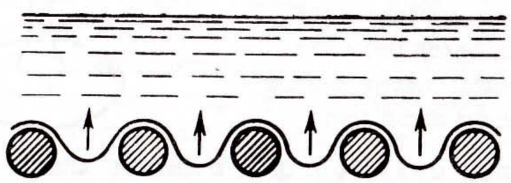
ಮಾಡಬಹುದು. ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅನುಭವ ಪಡೆದನಂತರ ನಾಣ್ಯವೊಂದನ್ನೂ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನೀವು ಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡಿ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಲೋಹದ ವಸ್ತುಗಳೂ ತೇಲುತ್ತವೇಕೆಂದರೆ, ನೀವು ಅವನ್ನು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳಿನ ಜಿಡ್ಡಿನ ತೆಳುವಾದ ಪದರ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಲೋಹವನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತೇಲುವ ಸೂಜಿಯು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ತಗ್ಗನ್ನೂ ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು. ತನ್ನ ಮೂಲಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈನ ಪದರವು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೇಲಿಸುತ್ತದೆ, ಸೂಜಿಯು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಬಲವೂ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೇಲಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಜಿಯೊಂದು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾದ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಜಿಡ್ಡು ಹಚ್ಚುವುದಾಗಿದೆ. ಆಗ ಸೂಜಿ ಎಂದಿಗೂ ಮುಳುಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಯ್ಯುವುದು

ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಯ್ಯುವುದು ಕಟ್ಟುಕಥೆಯಲ್ಲಷ್ಟೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದೇನೂ ಭಾವಿಸಬೇಡಿ. ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲೂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನಮಗೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತದೆ. 15 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲವಿರುವ ಜರಡಿಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ರಂಧ್ರಗಳು 1 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಕಮ್ಮಿ ವ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರಬಾರದು. ಅದನ್ನು ಕರಗಿದ ಪ್ಯಾರಫಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ. ಜರಡಿಯ ರಂಧ್ರಗಳು ತೆಳುವಾದ ಕಂಡೂ ಕಾಣದಂಥ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಈಗಲೂ ಜರಡಿ ಜರಡಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ರಂಧ್ರಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯೊಂದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೂರಿಸಲೂ ಬಹುದು. ಆದರೂ ಈಗ ನೀವು ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಒಯ್ಯಬಹುದು – ಸ್ವಲ್ಪವಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಒಯ್ಯಬಹುದು. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವಾಗ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದಿರಬೇಕು, ಜರಡಿಯನ್ನು ಕುಲುಕಾಡಿಸಬಾರದು.



ಚಿತ್ರ 62 : ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಏಕೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ?

ನೀರು ಏಕೆ ಸೋರುವುದಿಲ್ಲ ? ಪ್ಯಾರಫಿನ್‌ಅನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಸಲು ಆಗದೆ ನೀರು ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಜರಡಿಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೊರೆಯೇ ನೀರನ್ನು ಸೋರದಂತೆ ಹಿಡಿದಿರಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 62). ಪ್ಯಾರಫಿನ್‌ನ ಪೊರೆ ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಜರಡಿಯು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವುದು ಕೂಡ.

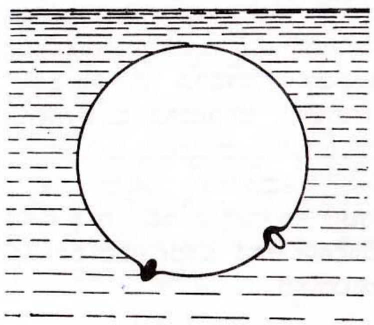
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನೀರನ್ನು ಒಯ್ಯಲಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ದೋಣಿಯನ್ನಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ವಿರೋಧಾಭಾಸವೆಂದು ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ಅನೇಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಗತಿಗಳು ನಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದರೆ ಅವು ಏಕೆ ಹಾಗೆ ಎಂದು ನಾವು ವಿಚಾರಿಸುವ ಗೊಡವೆಗೂ ಹೋಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪೀಪಾಯಿಗಳಿಗೂ ದೋಣಿಗಳಿಗೂ ಟಾರ್ ಹಚ್ಚುವುದು, ಬಿರಡೆಗಳಿಗೂ ಮುಚ್ಚಳಗಳಿಗೂ ಕೊಬ್ಬಿನ ಜಿಡ್ಡು ಹಚ್ಚುವುದು, ಮನೆಯ ಮೇಲ್ಬಾವಣಿಗಳಿಗೆ ತೈಲದ ಪೈಂಟನ್ನು ಬಳಿಯುವುದು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆಯಾಗಬಾರದೆಂದು ಬಯಸುವ, ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಎಣ್ಣೆಯ ವಸ್ತುಗಳ ಆವರಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು, ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಕೂಡಿಸುವುದು, ಇವೆಲ್ಲ ನಾವು ಈಗಷ್ಟೆ ವಿವರಿಸಿದ ಜರಡಿಯನ್ನು ಮಾಡುವಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಒಂದೇ ಅಪವಾದವೆಂದರೆ, ಈ ಜರಡಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳಿಗೆ ನೊರೆಯ ಸಹಾಯ

ತೇಲುವ ಉಕ್ಕಿನ ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರದ ನಾಣ್ಯದ ಪ್ರಯೋಗವು, ಗಣಿ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ''ಸಿರಿವಂತ''ಗೊಳಿಸಲು, ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಬಳಸುವ ವಿಧಾನದೊಂದಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೋಲಿಕೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಬಲ್ಲರು. ಆದರೆ ನಾವು ಈಗ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವಂಥ ''ತೇಲಿಕೆ'' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ವಿಧಾನವೇ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು; ಬೇರೆಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳೂ ವಿಫಲಗೊಂಡಾಗ ಇದು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತೇಲಿಕೆ ವಿಧಾನವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ : ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಜಿಡ್ಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರೊಳಕ್ಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಅದಿರನ್ನು ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಡ್ಡಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಖನಿಜದ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯ ಆವರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೋಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರೊಳಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಊದಲಾಗುವುದು. ಆಗ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗಾಳಿಗುಳ್ಳೆಗಳುಳ್ಳ ನೊರೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಡ್ಡಿನ ಆವರಣವುಳ್ಳ ಖನಿಜದ ಕಣಗಳು ಈ ಗಾಳಿಗುಳ್ಳೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡು, ವಾಯು ಬಲೂನ್ ತನ್ನ ತಳಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಆಕಾಶಬುಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ, ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 63). ಜಿಡ್ಡಿನ ಆವರಣವಿಲ್ಲದ ಅದಿರಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಗುಳ್ಳೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಮುಳುಗುತ್ತವೆ. ನೊರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಗುಳ್ಳೆಗಳು ತಾವು ಒಯ್ಯುವ ಖನಿಜದ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು ಅವು ಘನರೂಪದ ಖನಿಜದ ಕಣಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಖನಿಜದ ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೊರೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಬಾಚಿ ತೆಗೆದು ಮುಂದಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲಾಗುವುದು. ಆ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ಅದಿರು ಎನ್ನುವಂತಹುದನ್ನು – ಇದು ಮೂಲ ಅದಿರಿಗಿಂತ ಹತ್ತಾರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಖನಿಜದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ – ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ 'ತೇಲಿಕೆಯ ಅದಿರು ಪರಿಷ್ಕರಣ ವಿಧಾನ'ವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ



ಚಿತ್ರ 63 : ತೇಲಿಕೆಯ ಸೂತ್ರದ ಸಾರ.

ಅಭಿಕಾರಕಗಳನ್ನು (ರೀಏಜೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನು) ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಖನಿಜಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿನ ಅಂಶದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

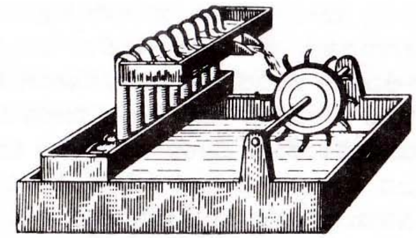
ಅಂದಹಾಗೆ ಈ ತೇಲಿಕೆ ಪರಿಷ್ಕರಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದೂ ಯಾವುದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸಹಾಯದಿಂದಲ್ಲ, ಆದರೆ ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಪ್ರಸಂಗವೊಂದರಿಂದಾಗಿ. ಒಂದು ದಿನ, ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಶಾಲಾಧ್ಯಾಪಕಿ ಕ್ಯಾರೀ ಎವರ್ಸನ್ ಎಂಬಾಕೆ ತಾಮ್ರದ ಪಿರೈಟ್‌ಅನ್ನು ರಾಶಿ ಹಾಕಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಜಿಡ್ಡಾದ ಗೋಣಿಚೀಲಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಳು. ಆಗ ಗೋಣಿಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿದ್ದ ಪಿರೈಟ್ ಕಣಗಳು ನೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಆಕೆ ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದಳು. ಇದೇ ತೇಲಿಕೆ ಅದಿರು ಪರಿಷ್ಕರಣ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದುದು.

ಸೋಗಿನ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ

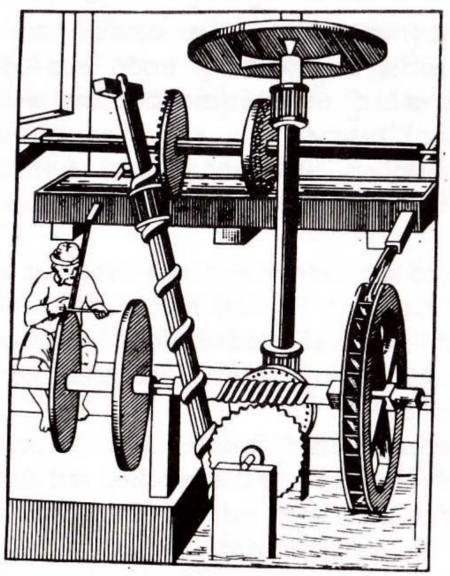
ಇದೊಂದು ನಿಜವಾದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿರುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಂತ್ರಸನ್ನಾಹವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 64) ನೀವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಾಣಬಹುದು. ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಲಾದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು (ಅಥವಾ ನೀರನ್ನು) ಬತ್ತಿಗಳು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮೊದಲು ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆಮೇಲೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಬತ್ತಿಗಳು ಅದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಇನ್ನೂ ಮೇಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮೇಲಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೋಡುಜಾಡಿನ ಒಂದು ಹೊರ ಮೂತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ನೀರು ಈ ಮೂತಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಹುಟ್ಟುಗಾಲಿಯೊಂದರೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುತ್ತ ಅದನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬತ್ತಿಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಳಗಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಿಂದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಎತ್ತುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಹುಟ್ಟುಗಾಲಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು ನಿಲ್ಲುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಗಾಲಿಯು ಸತತವಾಗಿ ತಿರುಗುವುದೂ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಯಂತ್ರಸನ್ನಾಹದ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ ಜನ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಶ್ರಮ ಕೈಕೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹನಿ ಎಣ್ಣೆ ಕೂಡ ಎಂದಿಗೂ ಮೇಲಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಲೂ ಇರಲಿಲ್ಲ, ಚಕ್ರವನ್ನು ಎಂದೂ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಲೂ ಇರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಂದಹಾಗೆ, ಇದು ಹೀಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣಲು ನಾವು ಈ ಯಂತ್ರಸನ್ನಾಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನೋಡುವ ಗೋಜಿಗೇ ಹೋಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ಎಣ್ಣೆಯು ಬತ್ತಿಯ ಬಾಗಿದ ಮೇಲ್ತುದಿಯಿಂದ ಹೊರ ಸುರಿಯಲೇ ಬೇಕೆಂದು ಈ ಯಂತ್ರಸನ್ನಾಹದ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರ ಏಕೆ

ಚಿತ್ರ 64 : ಕಾರ್ಯಸಾಧುವಲ್ಲದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ.



ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ? ಲೋಮನಾಳ ಬಲಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಿಕೊಂಡು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬತ್ತಿಯ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತವೆ, ಎಂಬುದೇನೋ ನಿಜ. ಆದರೆ ಇದೇ ಬಲಗಳೇ, ನೆನೆದ ಬತ್ತಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯು ಹೊರಸೂಸದಂತೆಯೂ ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಲೋಮನಾಳ ಬಲಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯು ನಮ್ಮ ಈ ಸೋಗಿನ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ ಎಂದು ಒಂದು ಘಳಿಗೆ ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಸಹ, ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾದ ಈ ಬತ್ತಿಗಳೇ ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ತಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆಂದೂ ನಾವು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲೇ ಬೇಕಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 65 : ಸಾಣೆ ಹಿಡಿಯುವ ಕಲ್ಲನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಲು ನೀರಿನಿಂದ ಚಾಲಿತವಾದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಪುರಾತನ ಯಂತ್ರವೊಂದರ ನಕ್ಷಾಚಿತ್ರ.

ನಾವು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಯಂತ್ರಸನ್ನಾಹವು ನೀರಿನಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಯಂತ್ರಸನ್ನಾಹವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇಟಲಿಯ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ ಹಿರಿಯ ಸ್ತ್ರಾದಾ 1575ರಲ್ಲಿ ಇದರ ಆವಿಷ್ಕರಣೆ ಮಾಡಿದ. ಚಿತ್ರ 65 ಈ ವಿನೋದಕರ ಸನ್ನಾಹವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ತಿರುಗಿದಂತೆ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಸ್ಕ್ರೂ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಿನ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಎತ್ತುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದು ತೋಡು ಜಾಡೊಂದರಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಕೆಳಗೆ ಬಲ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ತೊಟ್ಟಿ ತುಂಬುವ ಗಾಲಿಯ ಹುಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಡಚುತ್ತದೆ. ಈ ಗಾಲಿಯು ಒಂದು ಸಾಣೆಹಿಡಿಯುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಗೇರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ, ನೀರನ್ನು ಮೇಲಿನ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಎತ್ತುವ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಸ್ಕ್ರೂವನ್ನೂ ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸ್ಕ್ರೂ ಗಾಲಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುತ್ತದೆ, ಗಾಲಿ ಸ್ಕ್ರೂವನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುತ್ತದೆ! ಇಂಥ ಸನ್ನಾಹಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ಸನ್ನಾಹವನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದಿದ್ದಿತು. ರಾಟೆಯೊಂದರ ಸುತ್ತ ಹಗ್ಗ ತಂದು ಅದರ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ತೂಗು ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಒಂದು ತೂಗುಬಟ್ಟು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದಂತೆ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದು. ಅನಂತರ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದು ಮೊದಲಿನದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದು. ಇದೊಂದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸೊಗಸಾದ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ ?

ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಊದುವುದು

ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಊದಬೇಕು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ? ಅದು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಅಷ್ಟು ಸರಳವೇನಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅಂಥ ವಿಶೇಷವಾದುದೇನೂ ಇಲ್ಲವೆಂದೇ ನಾನೂ ಭಾವಿಸಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಸುಂದರವಾದ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಊದುವುದೂ ತನ್ನದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲೆ, ಅದಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಅನುಭವ ಬೇಕು, ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ವಾನುಭವದಿಂದ ಅರಿತೆ. ಆದರೆ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಊದುವಂಥ ಕ್ಷುಲ್ಲಕವೆಂದು ಕಂಡುಬರುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಏನಾದರೂ ಔಚಿತ್ಯವಿದೆಯೆ ?

ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಮಧ್ಯೆ ಅವೇನೂ ಅಂಥ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬೇರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ''ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಯೊಂದನ್ನು ಊದಿ ಅದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ನೀವು ಅದರ ಬಗೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ಇಡೀ ಜೀವಮಾನ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು, ಅದರಿಂದ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು'' ಎಂದು ಭಾರಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

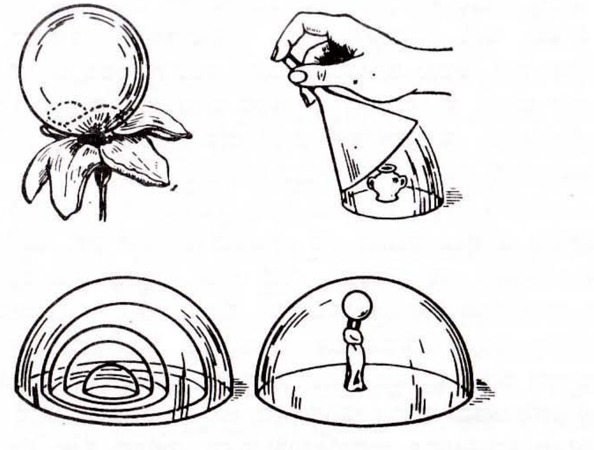
ನಿಜಕ್ಕೂ, ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಸಾಬೂನು ಪೊರೆಗಳ ವಿವಿಧ ವರ್ಣಸ್ಫುರಣವು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅತಿನವಿರಾದ ಪೊರೆಗಳ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಅಧ್ಯಯನವು ಅವನಿಗೆ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲಗಳ ಸಂಸಕ್ತತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ನವಿರಾದ ಧೂಳಿನ ರಾಶಿಯಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅಂಥ ಗಹನವಾದ ಗುರಿಗಳನ್ನೇನೂ

ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಇವನ್ನು ಕೇವಲ ಬೋಧಪ್ರದ ಮನರಂಜನೆ ಒದಗಿಸಲಷ್ಟೆ ಮತ್ತು ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಊದಬೇಕು ಎಂದು ಹೇಳಿಕೊಡಲಷ್ಟೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. 'ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಬಲಗಳು' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬಾಯ್ಸ್ ಈ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಬಹುದಾದ ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸುದೀರ್ಘವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಿಮಗೆ ಅಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಈ ಅದ್ಭುತ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಓದಿರಿ.

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವ ಸಾಬೂನೇ ಸಾಕು. ಮೈಗೆ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಬೂನು ಇದಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಯುಕ್ತವಲ್ಲ. ಶುದ್ಧ ಆಲಿವ್ ಎಣ್ಣೆ ಸಾಬೂನು ಅಥವಾ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆ ಸಾಬೂನನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಸುಂದರವಾದ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇವು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದವು. ಒಂದು ಬಿಲ್ಲೆ ಸಾಬೂನನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಶುದ್ಧವಾದ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪವಾದ ದ್ರಾವಣ ಬರುವವರೆಗೂ ಕರಗಿಸಿ. ಶುದ್ಧವಾದ ಮಳೆ ನೀರು ಅಥವಾ ಮಂಜು ಕರಗಿದ ನೀರು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲು ಕುದಿಸಿ ಆರಿಸಿದ ನೀರನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಮೂರು ಪಾಲಿಗೆ ಒಂದು ಪಾಲಿನಂತೆ ಗ್ಲಿಸರೀನ್ ಸೇರಿಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ಲಾಟೋ ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಬುರುಗನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನೂ ಚಮಚವೊಂದರಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಿ. ಅನಂತರ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಸಾಬೂನನ್ನು ಹಚ್ಚಿರಿ. ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಹುಲ್ಲುಕೊಳವೆ (ಸ್ಟ್ರಾ)ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೂಲಕವೂ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಈ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಶಿಲುಬೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಸೀಳಿರಬೇಕು.

ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಊದಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣದೊಳಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ತುದಿಯು ಸಾಬೂನಿನ ಲೇಪದಿಂದ ಆವರಿಸುವಂತೆ, ಅದ್ದಿ. ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮೆಲ್ಲನೆ ಊದಿ. ಗುಳ್ಳೆಯು ನಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಬಿಸಿಯುಸಿರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಈ ಉಸಿರು ಕೋಣೆಯೊಳಗಿನ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಗುಳ್ಳೆಯು ತಕ್ಷಣವೇ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೇಲುತ್ತ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 10 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲವಾಗುವವರೆಗೂ ನೀವು ಊದಬಹುದು. ಅಷ್ಟು ಊದಲು ಆಗದಿದ್ದರೆ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಾಬೂನು ಸೇರಿಸಿ. ಆ ವ್ಯಾಸದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬರುವವರೆಗೂ ಸಾಬೂನು ಸೇರಿಸುತ್ತ ಹೋಗಿ. ಇದಿಷ್ಟೆ ಸಾಲದು. ನೀವು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಊದಿದನಂತರ ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ತಿವಿಯಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಅದು ಒಡೆಯದೆ ಇದ್ದರೆ ನೀವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಒಡೆದರೆ ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾಬೂನು ಸೇರಿಸಿ. ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ, ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ, ಅನವಶ್ಯ ಅವಸರವಿಲ್ಲದೆ ಮಾಡಿ. ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳಕಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸೂಕ್ತ ವರ್ಣಸ್ಫುರಣ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಕೆಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.



ಚಿತ್ರ 66 : ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು.

1. **ಗುಳ್ಳೆಯೊಳಗೆ ಹೂವು.** ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮೂರು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದವರೆಗೆ ಒಂದು ತಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಟ್ರೇ ಒಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯಿರಿ. ಅನಂತರ ಒಂದು ಹೂವು ಅಥವಾ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಹೂದಾನಿಯನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಗಾಜಿನ ಲಾಳಿಕೆಯೊಂದರಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ. ಅನಂತರ ಲಾಳಿಕೆಯ ಕಿರಿದಾದ ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಊದುತ್ತ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ. ಕೆಳಗೆ ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಗುಳ್ಳೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗುವವರೆಗೂ ಊದಿ. ಅನಂತರ ಚಿತ್ರ 66ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ವಾಲಿಸಿ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ. ಈಗ ನೀವು ಇಟ್ಟಿದ್ದ ಹೂವು ಇಲ್ಲವೇ ಹೂದಾನಿ ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಅರೆವೃತ್ತಾಕಾರದ ವಿವಿಧ ವರ್ಣಸ್ಫುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಯ ಕೆಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೂವಿನ ಬದಲು ಸಣ್ಣ ಪ್ರತಿಮೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರ 66ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಯೊಂದರ ಕಿರೀಟ ಇರಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ದೊಡ್ಡ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಊದುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಪ್ರತಿಮೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿರಿ. ಅನಂತರ ದೊಡ್ಡ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ಒಳಗಡೆ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಊದಿರಿ.

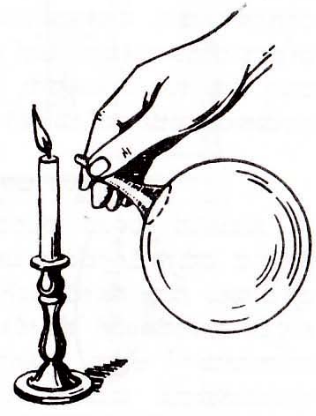
2. **ಗುಳ್ಳೆಗಳ ತಂಡ** (ಚಿತ್ರ 66). ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಊದಿ. ಅನಂತರ ಹುಲ್ಲು ಕೊಳವೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ. ನೀವು ಊದುವ ತುದಿಯಷ್ಟೆ ಒಣಗಿರಬೇಕು. ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಗುಳ್ಳೆಯ ಮೂಲಕ ಮೆಲ್ಲಗೆ ತೂರಿಸಿ ಮಧ್ಯದವರೆಗೂ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಿರಿ. ಅನಂತರ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ. ಆದರೆ ಗುಳ್ಳೆಯಿಂದ ಹೊರ ಬರಕೂಡದು. ಈಗ ಮೊದಲ ಗುಳ್ಳೆಯೊಳಗಡೆ ಎರಡನೆಯ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಊದಿ. ಇದೇ ರೀತಿ ಎರಡನೆಯದರ ಒಳಗಡೆ ಮೂರನೆಯದು, ಮೂರನೆಯದರ ಒಳಗಡೆ

ನಾಲ್ಕನೆಯದು, ಹೀಗೇ ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಬರುವಂತೆ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಊದುತ್ತ ಹೋಗಿ.

3. **ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಗುಳ್ಳೆ** (ಚಿತ್ರ 67). ಇದಕ್ಕೆ ನೀವು ಎರಡು ತಂತಿಯ ಬಳೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರೊಳಕ್ಕೆ, ಕೆಳಗಿನದಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಗುಂಡುಗಿನ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಊದಿ. ಆಮೇಲೆ ಎರಡನೆಯ ಬಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿ ಗುಳ್ಳೆಯ ಮೇಲುಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಸಿ. ಈ ಬಳೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತ ಹೋಗಿ. ಗುಳ್ಳೆಯು ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರ ತಳೆಯುವವರೆಗೂ ಎತ್ತಿ. ಮೇಲಿನ ಬಳೆಯನ್ನು ಬಳೆಯ ಪರಿಧಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದಲ್ಲಿ, ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಅರ್ಧ ಭಾಗವು ಸಂಕೋಚಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಇನ್ನೊಂದರ್ಧವು ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ, ಕೊನೆಗೆ ಗುಳ್ಳೆಯು ಎರಡಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 67 : ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ.



ಚಿತ್ರ 68 : ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಯೊಂದರ ಹೊರ ಪದರದಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಗಾಳಿಯು ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸತತವಾಗಿ ತುಯ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯ ಪಟಲವು ಗುಳ್ಳೆಯೊಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಲಾಳಿಕೆಯ ಚೂಪು ತುದಿಯನ್ನು ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸಮೀಪ ಹಿಡಿದಲ್ಲಿ, ಗುಳ್ಳೆಯ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಪಟಲದ ಶಕ್ತಿಯು ನೀವು ಭಾವಿಸಿರಬಹುದಾದಷ್ಟು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವಷ್ಟೇನೂ ಅಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ – ಜ್ವಾಲೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಸಂಚಲಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 68).

ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಗುಳ್ಳೆಯು ತಣ್ಣಗಿನ ಕೋಣೆಗೆ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದೂ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ತಣ್ಣಗಿನ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಕೋಣೆಗೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ, ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, ಗುಳ್ಳೆಯ ಒಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಕುಗ್ಗುವುದು ಅಥವಾ ಹಿಗ್ಗುವುದು ಕಾರಣ. ಒಂದು ಸಾವಿರ ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.ನ

ಗುಳ್ಳೆಯೊಂದನ್ನು – 15°C ಖಿರತ್ವವಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಊದಿ ಅದನ್ನು + 15°C ಖಿರತ್ವವಿರುವ ಕೋಣೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದಲ್ಲಿ, ಅದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 110 ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುವುದು $(1,000 \times 30 \times \frac{1}{273})$.

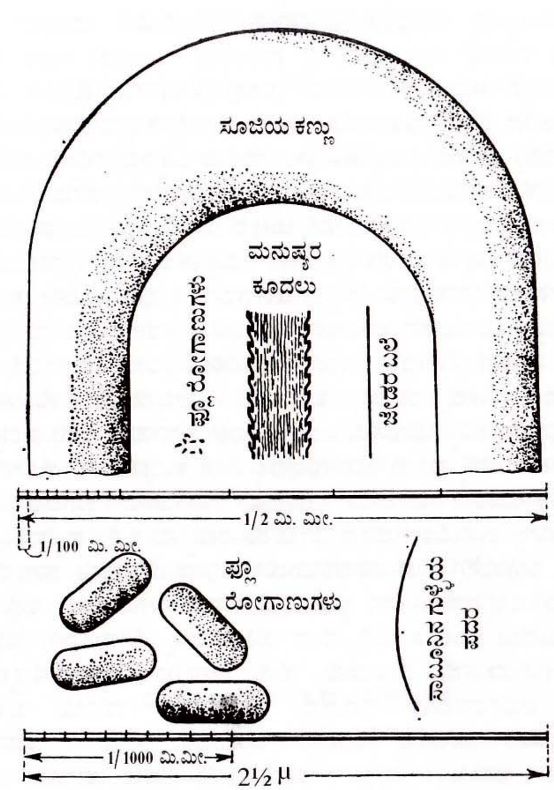
ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಭಾವಿಸಿರುವಂತೆ ಅಷ್ಟು ಅಲ್ಪಾಯುವೇನೂ ಅಲ್ಲವೆಂದೂ ನಾನು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನೋಡಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹತ್ತು ದಿನಗಳವರೆಗಾದರೂ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಗಾಳಿಯ ದ್ರವೀಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗಾಗಿ ಖ್ಯಾತಿಗಳಿಸಿದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ದ್ಯೂವರ್‌ರವರು, ಧೂಳು ಬರದಂತೆ, ಒಣಗಿಹೋಗದಂತೆ, ಧಕ್ಕೆಗೊಳಗಾಗದಂತೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಿಸಿದ್ದ ವಿಶೇಷ ಶೀಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಇರಿಸಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗೆ ಅವರು ಕೆಲವು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ರಕ್ಷಿಸಿರಿಸಿದ್ದರು. ಅಮೆರಿಕದ ಲಾರೆನ್ಸ್‌ರವರು ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಘಂಟಾಕಾರದ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಕೆಳಗೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ರಕ್ಷಿಸಿರಿಸಿದ್ದರು.

ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೆಳುವಾದುದು

ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯ ಪಟಲವು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದಾದಂಥ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೊಂದೆಂದು ಬಹುಶಃ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಂದಿ ತಿಳಿದಿರಲಾರರು. ತೆಳುವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ನಾವು ಹೋಲಿಕೆಯಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀಡುವ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯ ಪಟಲದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದಪ್ಪವೇ. "ಕೂದಲಿನ ಎಳೆಯಷ್ಟು ತೆಳುವಾದುದು" ಅಥವಾ "ಸಿಗರೇಟ್ ಕಾಗದದಷ್ಟು ತೆಳುವಾದುದು" ಎಂದು ಹೇಳುವಂತಹುದೂ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಯ ಪಟಲದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯ ಪಟಲವು ಕೂದಲ ಎಳೆಗಿಂತ ಅಥವಾ ಸಿಗರೇಟ್ ಕಾಗದಕ್ಕಿಂತ 5,000 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತೆಳುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯರ ಕೂದಲ ಎಳೆಯನ್ನು 200 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪನಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಹಿಗ್ಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಬೂನು ಗುಳ್ಳೆಯ ಪಟಲವೊಂದರ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದ ಭಾಗವನ್ನು ಇಷ್ಟೇ ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದರೂ ಅದು ಕಣ್ಣಿಗೂ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಗೆರೆಯಾಗಿ ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ 200 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹಿಗ್ಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕೂದಲ ಎಳೆಯನ್ನು 40,000 ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದು ಎರಡು ಮೀಟರ್‌ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 69 ಇದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿಶದಗೊಳಿಸಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆರಳು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆ

ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತಟ್ಟೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ನಾಣ್ಯವೊಂದನ್ನು ಇಡಿ. ಆಮೇಲೆ ಈ ನಾಣ್ಯ ಮುಚ್ಚಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರು ಹಾಕಿ. ಬೆರಳನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಅತಿಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತೋರುತ್ತದಲ್ಲವೇ ?



ಚಿತ್ರ 69 : ಮೇಲೆ : 200 ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ ಸೂಜಿಯ ಕಣ್ಣು, ಮನುಷ್ಯರ ಕೂದಲು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಾಣುಗಳು ಹಾಗೂ ಜೇಡರ ಬಲೆ. ತಳ : 40,000 ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ ಫ್ಲೂ ರೋಗಾಣುಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯ ಪದರ.

ಆದರೆ ಇದನ್ನು ತುಂಬ ಸರಳವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಗದದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ತುಂಡು ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ. ಅದು ಇನ್ನೂ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಅದನ್ನು ಲೋಟದೊಳಗೆ ಇರಿಸಿ. ಆಮೇಲೆ ಈ ಲೋಟವನ್ನು ಬೇಗ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕಿ. ಕಾಗದ ಆರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಲೋಟದ ತುಂಬ ಬಿಳಿ ಹೊಗೆ ಸುರುಳಿ ತುಂಬುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರೆಲ್ಲ ಲೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ನಾಣ್ಯ ಮಾತ್ರ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇದ್ದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದೆರಡು ನಿಮಿಷದನಂತರ, ನಾಣ್ಯವು ಒಣಗಿದ ಕೂಡಲೇ, ನೀವು ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನೀರು ಲೋಟದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದುದು ಮತ್ತು ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಿದುದು ಯಾವುದು? ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡ. ಉರಿಯುವ ಕಾಗದವು ಲೋಟದೊಳಗಿದ್ದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿತು. ಅದರ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿತು. ಹೀಗೆ ಕಾದ ಗಾಳಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಲೋಟದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಯಿತು. ಕಾಗದವು ಆರಿದ ಮೇಲೆ ಲೋಟದೊಳಗಿನ ಗಾಳಿ ಮತ್ತೆ ತಣ್ಣಗಾಯಿತು, ಅದರ ಒತ್ತಡ ಕಮ್ಮಿಯಾಯಿತು. ಆಗ ಲೋಟದ ಹೊರಗಿದ್ದ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವು ತಟ್ಟೆಯೊಳಗಿದ್ದ ನೀರನ್ನು ಲೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಒತ್ತಾಯಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಕಾಗದದ ಬದಲು, ಚಿತ್ರ 70ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಿರಡೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿದ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಇದೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಪ್ರಯೋಗ. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ತಪ್ಪು ವಿವರಣೆ ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿದೆ. (ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಒಂದನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಬೈಜಾಂಟಿಯಮ್‌ನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಫಿಲೋ ಮೊದಲು ವಿವರಿಸಿದ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ). ನೀರು ಗಾಜಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೇಕೆಂದರೆ, ಕಾಗದವು ಉರಿಯುವಾಗ ''ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ,'' ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಲೋಟದೊಳಗಿದ್ದ ಅನಿಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಕೆಲವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಶುದ್ಧಾಂಗ ತಪ್ಪು, ನೀರು ಲೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಏಕೈಕ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಲೋಟದೊಳಗಿದ್ದ ಗಾಳಿಯು **ಕಾಯುತ್ತದೆ** ಎಂಬುದೇ ಹೊರತು, ಉರಿಯುವ ಕಾಗದವು ಯಾವುದೇ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಕಾರಣವಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತನಿಖೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕುದಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಲೋಟವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ. ಈಗ ಉರಿಯುವ ಕಾಗದ ಬೇಕಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆಮೇಲೆ ಕಾಗದದ ಬದಲು ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿ ನೆಂದ ಹತ್ತಿಚೂರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತೂ ಉರಿಯುತ್ತದೆ, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿಯೂ ಕಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು ಲೋಟದ ಅರ್ಧದವರೆಗೂ ಏರುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಐದನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ''ಬಳಸಲಾದ'' ಆಮ್ಲಜನಕ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದರ ಬದಲು, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಆವಿ ರೂಪಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾದರೆ, ನೀರಿನ ಆವಿ ಉಳಿದೇ ಇರುತ್ತದೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 70 : ಬೆರಳನ್ನು ತೋಯಿಸದೆ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ.

ನಾವು ಹೇಗೆ ಕುಡಿಯುತ್ತೇವೆ?

ಇದೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಬಲ್ಲುದೆ? ಹೌದು, ಆಗಬಲ್ಲುದು. ಕುಡಿಯುವಾಗ ನಾವು ದ್ರವದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಲೋಟವನ್ನು ಅಥವಾ ಚಮಚವನ್ನು ನಮ್ಮ ತುಟಿಯವರೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತೇವೆ, ಅನಂತರ ದ್ರವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ನಮಗೆ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿ ಹೋಗಿರುವ ಈ ಸರಳವಾದ ವಿಷಯವನ್ನೇ ನಾವೀಗ ವಿವರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು. ನಿಜಕ್ಕೂ, ದ್ರವವು ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದೇಕೆ? ಯಾವುದು ಅದನ್ನು ಹಾಗೆ ನುಗ್ಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ? ನಾವು ಕುಡಿಯುವಾಗ ನಮ್ಮ ಎದೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿ ವಿರಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, **ಹೊರಗಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವು** ದ್ರವವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಒತ್ತಾಯಿಸುತ್ತದೆ, ಹಾಗೆ ದ್ರವವು ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬರುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಸ್ಪರ ತೆರಪಿರುವ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಗಳೂ, ಈ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಿರಳಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುವು. ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡವು ದ್ರವವನ್ನು ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶೀಶೆಯೊಂದರ ಮೂತಿಯನ್ನು ತುಟಿಗಳಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ನೀವು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹೀರಲು ವಿಫಲರಾಗುವಿರಿ, ಏಕೆಂದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಯಲ್ಲೂ ನೀರಿನ ಮೇಲೂ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನಾವು ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯಿಂದಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ **ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಂದಲೂ** ಕುಡಿಯುತ್ತೇವೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಎದೆಯ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯೇ ದ್ರವವು ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಒತ್ತಾಯಿಸುವುದು.

ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾದ ಲಾಳಿಕೆ

ದ್ರವವನ್ನು ಶೀಶೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಲಾಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಕಿ ನೋಡಿದ ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತುತ್ತಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ದ್ರವವು ಲಾಳಿಕೆಯಲ್ಲೇ ಕೂತುಬಿಡುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಬಲ್ಲರು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಶೀಶೆಯೊಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಹೊರ ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಕಾಣದೆ ಲಾಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ದ್ರವವನ್ನು ತಡೆದು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ದ್ರವವು ಒಳಕ್ಕೆ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಶೀಶೆಯೊಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯು ದ್ರವದ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಂಕೋಚಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡ ಗಾಳಿಯು ಮತ್ತೆ ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದು ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಲಾಳಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವದ ತೂಕದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಎತ್ತುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡ ಗಾಳಿಯು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತೇವೆ. ಅನಂತರ ದ್ರವವು ಮತ್ತೆ ಸುರಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ನ್ಯೂನತೆಯಿಲ್ಲದ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾದ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು, ಅದರ ನೀಳವಾದ ಭಾಗವು ಹೊರಗಡೆ ಏಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಲಾಳಿಕೆಯು ಶೀಶೆಯ ಮೂತಿಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕುಳಿತುಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣ

ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾದುದು – ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆಯೋ ಅಥವಾ ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣವೋ ? ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣವೇ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕ ಎಂದು ಕೆಲವರು ಯೋಚನೆ ಇಲ್ಲದೆ ಹೇಳಿ ನಗೆಪಾಟಲಿಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾದುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದಾತ ಬಹುಶಃ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಹಗಹಿಸಿ ನಗಬಹುದೇನೋ. ಇದು ತೀರ ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವೆಂದೇ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅದು ನಿಜ.

ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸರ ಸೂತ್ರವನ್ನು ದ್ರವಗಳಿಗಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಅನಿಲಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು, ಎಂಬುದಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ಅದು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವಷ್ಟು ಗಾಳಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾದಷ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ''ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.'' ಕಟ್ಟಿಗೆಯೂ ಕಬ್ಬಿಣವೂ ತಮ್ಮ ತೂಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ತೂಕವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಈ ನಷ್ಟವಾದ ತೂಕವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದಾಗಿ, ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ನಿಜವಾದ ತೂಕ, ಒಂದು ಟನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ಗಾಳಿಯ ತೂಕ. ಆದರೆ ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 15 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ನಿಜವಾದ ತೂಕ ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣದ ನಿಜವಾದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ಇದನ್ನೇ ನಾವು ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು : ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟನ್ ತೂಗುವ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ನಿಜವಾದ ತೂಕವು, ಅದೇ ರೀತಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟನ್ ತೂಗುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ನಿಜವಾದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ **ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.**

ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣವು 1/8 ಘನಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಗಾತ್ರ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಸುಮಾರು 2 ಘನಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಗಾತ್ರ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ, ಸ್ಥಳಾಂತರಿತವಾದ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರಗಳ ಗಾಳಿಯ ತೂಕಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸುಮಾರು 2.5 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.ನಷ್ಟಾಗಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಟನ್ ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಈ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ತೂಕರಹಿತ ವ್ಯಕ್ತಿ

ಪುಕ್ಕದಷ್ಟು ಹಗುರ, ಎನ್ನುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುವ ಮಾತು. ಈ ಹೋಲಿಕೆ ಎಷ್ಟೇ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಪುಕ್ಕವು ನಿಜಕ್ಕೂ ಗಾಳಿಗಿಂತ ನೂರಾರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂರಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದೇ ಎನ್ನುವಂಥ ''ರೆಕ್ಕೆ ಹರವಿ''ನಿಂದಾಗಿ ಅದು ಎದುರಿಸುವ ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಅದರ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಪುಕ್ಕದಷ್ಟು ಹಗುರವಾಗಿರಬೇಕು, ಗಾಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾಗಿರಬೇಕು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಬಂಧನದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ಹಾರಾಡಬೇಕು – ಇದು ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳ ಕನಸಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡವರೂ ಎಷ್ಟೋ ವೇಳೆ ಹೀಗೆ ಕನಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ತಾವು

ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾಗಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆದಾಡಲು ಶಕ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಮರೆಯುತ್ತಾರೆ.

''ನಾವು ವಾಯು ಸಾಗರದ ತಳದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ'' ಎಂದು ತೋರಿಚೆಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಹೇಳಿದರು. ನಾವು ಹಠಾತ್ತನೆ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾದಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾದಲ್ಲಿ, ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿಯೇ ಈ ವಾಯು ಸಾಗರದ ಮೇಲು ಭಾಗಕ್ಕೆ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತೇವೆ. ಅನೇಕ ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತೇವೆ. ಕೊನೆಗೆ ವಿರಳ ವಾಯುಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತೇವೆ. ಅಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಸಾಂದ್ರತೆಯಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಿರಿಕಂದರಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ನಮ್ಮ ಕನಸೆಲ್ಲ ಒಡೆದು ನುಚ್ಚು ನೂರಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಹಿಡಿತದಿಂದೇನೋ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ, ಆದರೆ ಇತರ ಬಲಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ – ವಾಯು ಪ್ರವಾಹಗಳ ಬಲಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ – ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತೇವೆ.

ತನ್ನ ದಪ್ಪವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಯಸಿದ ತುಂಬ ದಪ್ಪನಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಕಥೆಯನ್ನು ಎಚ್. ಜಿ. ವೆಲ್ಸ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಕಷಾಯವೊಂದರ ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದ. ಅದು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೂಕವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವುದಿದ್ದಿತು. ದಪ್ಪ ಶರೀರದ ವ್ಯಕ್ತಿ ತಯಾರಿಕಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆಯೇ ಕಷಾಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕುಡಿದ. ಆಗ ಹೀಗೆ ಆಯಿತು :

''ತುಂಬ ಹೊತ್ತು ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯಲೇ ಇಲ್ಲ.

''ಆಮೇಲೆ ಬೀಗದ ಕೈ ತಿರುಗಿದ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಬಂದಿತು. 'ಒಳಗೆ ಬನ್ನಿ' ಎಂದು ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಹೇಳಿದ ಶಬ್ದವೂ ಕೇಳಿಬಂದಿತು.

''ನಾನು ಹಿಡಿ ತಿರುಗಿಸಿ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಒಳಗೆ ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್‌ನನ್ನು ಕಾಣಲು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೆ.

''ಆದರೆ ನೋಡಿ, ಅವನು ಅಲ್ಲಿರಲೇ ಇಲ್ಲ! ನನಗೆ ನನ್ನ ಜೀವಮಾನದಲ್ಲೇ ಆಗಿರದಿದ್ದಷ್ಟು ಭಾರಿ ಭೀತಿಯಾಯಿತು. ಅವನ ಕೋಣೆಯೆಲ್ಲ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗಿದ್ದಿತು. ತಟ್ಟೆ ಲೋಟಗಳು ಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇದ್ದವು. ಕುರ್ಚಿಗಳು ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್ –

'' 'ದಿಗಿಲು ಯಾಕೆ ಪಡ್ತೀರ. ಎಲ್ಲ ಸರಿಯಾಗಿದೆ, ರೀ ! ಬಾಗಿಲು ಹಾಕಿ' ಎಂದ. ಆಗಷ್ಟೆ ನಾನವನು ಎಲ್ಲಿದ್ದನೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆ.

''ಅವನು ಅಲ್ಲಿ ಬಾಗಿಲ ಮೇಲೆ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ 'ಕಾರ್ನೀಸು' ಬಳಿ ಯಾರೋ ಅವನನ್ನು ಒಳಮಾಳಿಗೆಗೆ ಅಂಟಿಸಿದ್ದರೇನೋ ಎಂಬಂತೆ ಇದ್ದ. ಅವನ ಮುಖ ಕಾತುರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಿತು, ಕೋಪಗೊಂಡಿದ್ದಿತು. ಅವನು ಏದುಸಿರು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದ. ಅವಯವಗಳನ್ನು ಆಡಿಸುತ್ತ ತನ್ನ ಭಾವ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ. 'ಬಾಗಿಲು ಹಾಕಿ ಬೇಗ, ಆ ಹೆಂಗಸೇನಾದರೂ ನೋಡಿಬಿಟ್ಟರೆ'.... ಎಂದವನು ಹೇಳಿದ.

''ನಾನು ಬಾಗಿಲು ಹಾಕಿ, ಒಳಗೆ ಹೋಗಿ ಅವನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಅವನನ್ನೇ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿದೆ.

'' 'ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಮಾಡ್ತಿದೀರ. ಏನಾದರೂ ಸಡಿಲವಾದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಧೊಪ್ಪನೆ

ಬೀಳುತ್ತೀರ. ನಿಮ್ಮ ಗೋಣು ಮುರಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರ, ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್' ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದೆ.

" 'ಅಯ್ಯೋ, ಮುರಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನ' ಎಂದು ಅವನು ಉಬ್ಬಸಪಡುತ್ತ ಹೇಳಿದ.

" 'ನಿಮ್ಮ ವಯಸ್ಸಿನ ನಿಮ್ಮ ತೂಕದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಇಂಥ ಹುಡುಗಾಟಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದೆ ?....'



ಚಿತ್ರ 71. "ಅವನು ಅಲ್ಲಿದ್ದ, ಮೇಲುಗಡೆ, ಕಾರ್ನೀಸಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ"

"ನೀವು ಹೆಚ್ಚು ಮಾತನಾಡಬೇಡಿ' ಅವನೆಂದ. ಅವನ ಮುಖ ಅಪಾರ ಯಾತನೆ ತೋರಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

" 'ಏನಾಯಿತು ಅಂತ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ, ಕೇಳಿ' " ಎಂದು ಹೇಳಿ ಅವನು ಮತ್ತೆ ಅವಯವಗಳನ್ನು ಆಡಿಸುತ್ತ ಭಾವ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ.

" 'ಹೇಗಾದರೂ ಅಲ್ಲಿ ನೀವು ತೂಗಿ ನಿಂತಿದೀರ ?' " ನಾನು ಕೇಳಿದೆ.

"ಆಮೇಲೆ, ಅವನು ಯಾವುದನ್ನೂ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡೇ ಇಲ್ಲ, ಅನಿಲ ತುಂಬಿದ ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡು ತೇಲುವಂತೆ ಅವನು ಅದೇ ರೀತಿ ಅಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿದ್ದ, ಎಂಬುದನ್ನು ಹಠಾತ್ತನೆ

ಕಂಡುಕೊಂಡೆ. ಅವನು ಒಳಮಾಳಿಗೆಯಿಂದ ತನ್ನನ್ನು ದೂರ ಸರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಕೊಂಡು ನನ್ನ ಬಳಿಗೆ ಬರಲು ಭಾರಿ ಶ್ರಮ ಪಡತೊಡಗಿದ.

" 'ಅದು ಆ ಕಷಾಯ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ್ದು' ಎಂದವನು ನನ್ನ ಬಳಿಗೆ ಬರುತ್ತ ಹೇಳಿದ. 'ನಿಮ್ಮ ಮಹಾ ಔಷಧ....'

"ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತ ಅವನು ಕಟ್ಟು ಹಾಕಿದ್ದ ಕೆತ್ತನೆ ಚಿತ್ರಕೃತಿಯೊಂದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿಯಾಗಿಯೇ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡ. ಅದು ಕಿತ್ತು ಬಂದಿತು. ಅವನು ಮತ್ತೆ ಒಳಮಾಳಿಗೆಯ ಬಳಿಗೆ ಹಾರಿ ಹೋದ. ಚಿತ್ರವು ಸೋಫಾದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಒಡೆಯಿತು. ಅವನ ಶರೀರ ಒಳಮಾಳಿಗೆಗೆ ಹೋಗಿ ಧಡಾರನೆ ಬಡಿಯಿತು. ಆಗ ನನಗೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು ಅವನ ಶರೀರದ ಹೆಚ್ಚು ಎದ್ದುಕಾಣುವಂತೆ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಮಾಂಸದ ಮುದ್ದೆಗಳೆಲ್ಲ ಏಕೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಬಿಳಿಚಿಕೊಂಡಿದ್ದವೆಂದು. ಅವನು ಮತ್ತೆ ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಬೆಂಕಿಗೂಡಿನ ಕಡೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದು ಬರಲು ಯತ್ನಿಸಿದ.

"ಭಾರಿ ಕಾಯದ ಧಡೂತಿ ಗಾತ್ರದ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಯು ವ್ಯಾಧಿಗೊಳಗಾದವನಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ಒಳಮಾಳಿಗೆಯಿಂದ ನೆಲದ ಬಳಿಗೆ ಹರಿದು ಬರಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ದೃಶ್ಯವಾಗಿದ್ದಿತು. 'ನಿಮ್ಮ ಆ ಮಹಾ ಔಷಧ ಅತಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ' ಅವನೆಂದ.

" 'ಹೇಗೆ ?'

" 'ತೂಕರಾಹಿತ್ಯ – ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಗಿದೆ.'

"ಆಗ ನನಗೆ ಎಲ್ಲ ಅರ್ಥವಾಯಿತು.

" 'ಅಯ್ಯೋ, ದೇವರೆ! ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್, ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿದ್ದುದು **ದಪ್ಪ** ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಔಷಧಿ! ಆದರೆ ನೀವು ಯಾವಾಗಲೂ ದಪ್ಪದ ಬದಲು **ತೂಕ** ಅನ್ನುತ್ತಿದ್ದಿರಿ. ನೀವದನ್ನು ತೂಕ ಎಂದು ಕರೆದಿರಿ.'

"ಏನೋ, ಅಂತೂ ನನಗೆ ತುಂಬ ಸಂತೋಷವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್ ನನಗೆ ಬಹಳವಾಗಿಯೇ ಇಷ್ಟವಾಗಿದ್ದ. 'ಹೆದರಬೇಡಿ. ನಾನು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ!' ಎಂದು ಹೇಳಿ ನಾನು ಅವನ ಕೈ ಹಿಡಿದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಜಗ್ಗಿದೆ. ಅವನು ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಅತ್ತಿತ್ತ ಝಾಡಿಸಿದ. ಎಲ್ಲಾದರೂ ಸರಿ ಕಾಲಿಗೆ ಹಿಡಿತ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿದ. ಜೋರಾಗಿ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬಾವುಟ ಹಿಡಿದವನ ಸ್ಥಿತಿಯಂತಿದ್ದಿತು ಅವನ ಸ್ಥಿತಿ.

" 'ಅಲ್ಲಿ ನೋಡಿ, ಆ ಮೇಜು ಇದೆಯಲ್ಲ. ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮಹಾಗನಿ ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು. ತುಂಬ ತೂಕವಾಗಿದೆ. ನೀವು ನನ್ನನ್ನು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸುವುದಾದರೆ....' ಎಂದು ಅವನು ಮೇಜಿನತ್ತ ತೋರಿಸುತ್ತ ಹೇಳಿದ.

"ನಾನು ಹಾಗೆಯೇ ಮಾಡಿದೆ. ಅವನು ಅಲ್ಲಿ ಬಂಧನಕ್ಕೊಳಗಾದ ಬಲೂನಿನಂತೆ ಚಡಪಡಿಸುತ್ತ ಕುಳಿತಿದ್ದ. ನಾನು ಅವನ ಬೆಂಕಿಗೂಡಿನ ಮುಂದಿದ್ದ ಕಾಲೊರೆಸುವ ರಗ್ಗಿನ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಅವನೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದೆ.

"....'ಏನೋ, ಅಂತೂ ಒಂದು ವಿಷಯ ಈಗ ತುಂಬ ಸ್ಪಷ್ಟ. ನೀವಂತೂ ಈಗ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಲೇ ಬಾರದು. ಹೊರಗೆ ಹೋದರೆ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೀರಿ....'

"....ಈಗ ಅವನು ತನ್ನ ಆ ಹೊಸ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದೇ

ಉತ್ತಮ, ಎಂದು ನಾನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದೆ. ಹಾಗೆ ನಾವು ಆ ಇಡೀ ವ್ಯವಹಾರದ ನಿಜಕ್ಕೂ ವಿವೇಕಯುತವಾದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದೆವು. ಒಳಮಾಳಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕೈಗಳಿಂದ ನಡೆಯುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಅವನಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟವೇನೂ ಆಗದೆಂದು ನಾನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದೆ....

'' 'ನಿದ್ದೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಿ. ಅದಂತೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ' ಅವನೆಂದ.

''ಆದರೆ ಅದೇನೂ ಅಂಥ ಕಷ್ಟದ ಕಾರ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ತೀರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದಿತು. ತಂತಿ ಹಾಸಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅದಲುಬದಲು ಮಾಡುವುದು, ಕೆಳಗಿನ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದು, ರಗ್ಗು, ಮಗ್ಗಲುಹಾಸಿಗೆ ಮತ್ತು ಮೇಲು ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿ ಹಾಕಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಆದರೆ ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ಮನೆ ಮಾಲೀಕಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕು, ಎಂದು ನಾನೆಂದೆ. ಮೊದಲು ಆಗದೆಂದವನು ಕೊನೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಚರ್ಚೆಯನಂತರ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ. (ಅನಂತರ ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಸ್ಮಯಕರ ತಲೆಕೆಳಗು ಚರ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಆ ಸತ್‌ಸ್ವಭಾವದ ಮಹಿಳೆ ತೀರ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯಗಳೆನ್ನುವಂತೆ ಸೊಗಸಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ವರ್ತಿಸತೊಡಗಿದುದನ್ನು ಕಾಣುವುದು ತುಂಬ ಹರ್ಷದಾಯಕವಾಗಿದ್ದಿತು). ಅವನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೈಬ್ರರಿ ಏಣಿಯನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಅವನಿಗೆ ಊಟ ತಿಂಡಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪುಸ್ತಕದ ಕಪಾಟಿನ ಮೇಲೆ ತಂದು ಇರಿಸಲಾಗುವುದು, ಎಂದು ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಬೇಕೆಂದಾಗ ಅವನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಬರಲು ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವಂಥ ಒಂದು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಉಪಾಯವನ್ನೂ ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆವು. ಅವನ ತೆರೆದ ಕಪಾಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಶ್ವಕೋಶ (ಹತ್ತನೇ ಆವೃತ್ತಿ) ಇರಿಸಿರುವುದು. ಅವನು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದಾಗ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ಕೆಲವು ಸಂಪುಟಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ. ಆಗ ಅವನು ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದ. ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಅವನು ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಅಡ್ಡಾಡ ಬಯಸಿದಾಗ ಅವನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರಲೋಸುಗ ಕೋಣೆ ಒಳಗೇ ಸುತ್ತ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಬೇಕೆಂದೂ ನಾವು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡೆವು.... (ಆಮೇಲೆ, ನೋಡಿ, ನನ್ನ ಈ ಘಾತುಕ ಕಲ್ಪನಾಚಾತುರ್ಯ ನನ್ನ ವಿವೇಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಮೀರಿಕೊಂಡು ಹೋಯಿತು). ನಾನು ಅವನ ಬೆಂಕಿಗೂಡಿನ ಮುಂದೆ ಅವನ ಮದ್ಯವನ್ನು ಸೀಪುತ್ತ ಬೆಚ್ಚಗೆ ಕುಳಿತಿದ್ದೆ. ಅವನು ಮೇಲೆ ಕಾರ್ನಿಸು ಬಳಿ ತನ್ನ ಮೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿನಿಂತು ಟರ್ಕಿ ರತ್ನಗಂಬಳಿಯೊಂದನ್ನು ಒಳಮಾಳಿಗೆಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಆಗ ನನಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಚಾರ ಹೊಳೆಯಿತು. 'ಹೇಯ್, ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್‌ರವರೇ! ನನಗೀಗ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಚಾರ ಹೊಳೆದಿದೆ. ಇದೆಲ್ಲ ತೀರ ಅನವಶ್ಯ' ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದೆ.

''ನನ್ನ ಈ ಹೊಸ ವಿಚಾರದ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನಾಗಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸುವ ಮುನ್ನವೇ ನಾನದನ್ನು ಹೇಳಿಬಿಟ್ಟೆ. 'ಸೀಸದ ಒಳ ಉಡುಪು ತೊಟ್ಟರೆ' ಎಂದು ನಾನೆಂದೆ, ಸರಿ, ಕುಚೇಷ್ಟೆ ಕಾರ್ಯವಾಸಿಯಾಗಿತ್ತು.

''ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಈ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಆನಂದಾಶ್ರುಗಳನ್ನು ಸುರಿಸುತ್ತ ಕೇಳಿದ. 'ಅಬ್ಬಾ, ಮತ್ತೆ ಎಲ್ಲರಂತೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದಾದರೆ....' ಎಂದು ನಿಟ್ಟುಸಿರು ಬಿಟ್ಟ.

''ನನ್ನ ಸಲಹೆ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಮುಟ್ಟುವುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಮುನ್ನವೇ ಇಡೀ ವಿವರವನ್ನು ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಬಿಟ್ಟೆ. 'ಒಂದು ಸೀಸದ ಹಾಳೆ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳಿ' ನಾನು ಹೇಳಿದೆ. 'ಅದನ್ನು ಬಿಲ್ಲೆಗಳಾಗಿ ಜಜ್ಜಿಬಡಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಒಳ ಉಡುಪುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊಲಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಸಾಕಷ್ಟು ತೂಕ ಬರುವವರೆಗೂ ಹೊಲಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ಸೀಸದ ತಳವಿರುವ ಬೂಟುಗಳನ್ನು ತೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ, ಯಾವಾಗಲೂ ಸೀಸ ತುಂಬಿದ ಚೀಲವೊಂದನ್ನು

ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರಿ. ಆಗ ಎಲ್ಲ ಸರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ! ಈ ಕೋಣೆಯೊಳಗೇ ಬಂದಿಯಾಗಿರುವ ಬದಲು ನೀವು ಮತ್ತೆ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ, ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್! ನೀವು ಪ್ರಯಾಣ ಹೋಗಲೂ ಬಹುದು....'

''ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಆನಂದದಾಯಕವಾದ ವಿಚಾರ ನನಗೆ ಹೊಳೆಯಿತು. 'ನೀವು ನೌಕಾಘಾತಕ್ಕೆ ಎಂದೂ ಹೆದರಬೇಕಾದ್ದೇ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಆದಾಗ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದುದೆಲ್ಲ ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಉಡುಪುಗಳನ್ನು ಕಳಚಿ ಹಾಕುವುದು. ಅವಶ್ಯವಾದಷ್ಟು ಸಾಮಾನು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೇಲಿ ಹೋಗಿಬಿಟ್ಟರೆ ಆಯಿತು....' ''

ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಇವೆಲ್ಲ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಕೆಲವು ಆಕ್ಷೇಪಣೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದು.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್ ತೂಕ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮೇಲಕ್ಕೇನೂ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸರ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್‌ನ ಉಡುಪುಗಳೂ ಅವನ ಜೇಬುಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಅವನ ದಪ್ಪ ಶರೀರವೂ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಕಮ್ಮಿ ತೂಕ ಹೊಂದಿದ್ದರಷ್ಟೆ ಅವನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒಳಮಾಳಿಗೆಗೆ ''ತೇಲಿ'' ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ.

ಅವನ ದೇಹ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣದ ತೂಕವನ್ನು ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು. ನಮ್ಮ ತೂಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ – ಸುಮಾರು 60 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಗಾಳಿಯು ನೀರಿಗಿಂತ 770 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವ ಗಾಳಿಯು ಕೇವಲ 80 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟೆ ತೂಗುತ್ತದೆ. ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಎಷ್ಟೇ ತೂಕವಾಗಿದ್ದರೂ 100 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೇನೂ ತೂಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ; ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅವನು 130 ಗ್ರಾಂಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೇನೂ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಪೈಕ್ರಾಫ್ಟ್‌ನ ಸೂಟ್, ಷೂಸ್, ಗಡಿಯಾರ, ದುಡ್ಡಿನ ಚೀಲ ಮತ್ತು ಅವನ ದೇಹದ ಮೇಲಿನ ಇತರೆಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗುತ್ತಿದ್ದವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಏನೂ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ದಪ್ಪ ವ್ಯಕ್ತಿ ತೂಕರಹಿತನಾದರೂ ನೆಲದ ಮೇಲೆಯೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದ. ನಿಜ, ಸ್ವಲ್ಪ ನಡುಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತಿದ್ದ, ಆದರೆ ಖಂಡಿತ ಒಳಮಾಳಿಗೆಗೆ 'ಬಲೂನಿನಂತೆ ಮೇಲೇರು'ತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಗ್ನನಾಗಿದ್ದರಷ್ಟೆ ಹಾಗಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಉಡುಪು ತೊಟ್ಟಿದ್ದ ಅವನು ಪುಟ ನೆಗೆಯುವ ಬಲೂನಿಗೆ ಕಟ್ಟಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯಂತಿರುತ್ತಿದ್ದ. ಸ್ವಲ್ಪ ಯತ್ನ ಹಾಕಿದಲ್ಲಿ, ಸಣ್ಣದಾಗಿ ನೆಗೆದಲ್ಲಿ ಅವನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ. ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿರದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವನು ಮತ್ತೆ ನವುರಾಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತಿದ್ದ.

''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಗಡಿಯಾರ

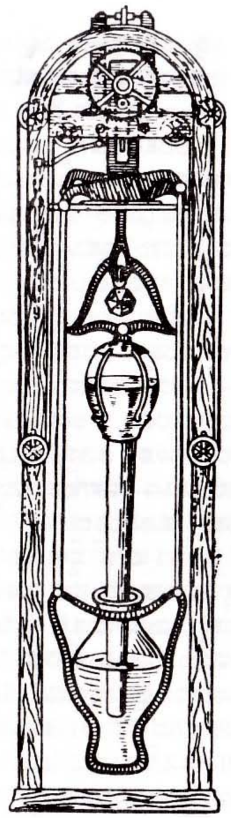
''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಮಾಡಿದ ನಿರರ್ಥಕ ಯತ್ನಗಳ ಬಗೆಗೆ ನೀವಾಗಲೇ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರ. ಈಗ ನಾನು ''ಕೊಡುಗೆ ಶಕ್ತಿ ಆಕರವುಳ್ಳ'' ಯಂತ್ರಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವಂಥ ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ. ಇವು ಮನುಷ್ಯರ ಯತ್ನವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲ, ನಿಸರ್ಗದ ಅಕ್ಷಯ ಶಕ್ತಿ

ಆಕರಗಳಿಂದ ತನ್ನ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು, ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಬಹುಶಃ ಪಾದರಸದ ಅಥವಾ ನಿರ್ದ್ರವ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕ ಯಂತ್ರ (ಬ್ಯಾರೋಮೀಟರ್)ವನ್ನು ಕಂಡಿರಲೇಬೇಕು. ಪಾದರಸದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಏರಿಳಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಿರ್ದ್ರವ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲೂ ಬಾಣದ ಗುರುತು ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಚಲಿಸಲು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವೇ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದುಕೊಂಡು 18ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಯಂತ್ರ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರನೊಬ್ಬ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಸುತ್ತುವ, ಎಂದಿಗೂ ನಿಲ್ಲದ, ಗಡಿಯಾರವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಹಾಗೂ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೇಮ್ಸ್ ಫರ್ಗೂಸನ್‌ರವರು ಇದನ್ನು 1774ರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹೀಗೆ ವರ್ಣಿಸಿದರು :

''ನಾನು ಈ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಕಂಡೆ. ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದ ವಾಯುಭಾರ ಮಾಪಕ ಪಾದರಸವು ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಏರಿಳಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನಿಲ್ಲದೆಯೇ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಗಡಿಯಾರವು ಎಂದೇ ಆಗಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲು ನಮಗೆ ಯಾವ ಕಾರಣಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೂ ಸಹ, ಆಗಲೇ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿರುವ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯೇ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಒಂದು ಇಡೀ ವರ್ಷ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಚ್ಚುಮರೆ ಇಲ್ಲದೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನಾನು ಸವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಈ ಗಡಿಯಾರವು ನಾನು ಇದುವರೆವಿಗೂ ಕಂಡಿರದ, ರಚನೆಯಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಕುಶಲವಾದ, ಒಂದು ಯಂತ್ರಸಾಧನವೆಂದು ಹೇಳಲೇಬೇಕು.''



ಚಿತ್ರ 72 : 18ನೆಯ ಶತಮಾನದ ''ಕೊಡುಗೆಶಕ್ತಿ ಆಕರವುಳ್ಳ'' ಯಂತ್ರ.

ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಈ ಗಡಿಯಾರ ಕಳುವಾಯಿತು. ಅದರ ಗತಿ ಏನಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಯಾರೂ ತಿಳಿಯರು. ಅದೃಷ್ಟವೆಂದರೆ, ಫರ್ಗೂಸನ್‌ರವರು ಅದರ ಕೆಲವು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದರು. ಹಾಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಪುನರ್‌ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಯಂತ್ರಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಾದರಸದಿಂದ ನಡೆಯುವ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು

150 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಪಾದರಸವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಒಂದರ ಬಾಯಿ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡನ್ನೂ ಚೌಕಟ್ಟೊಂದರಿಂದ ತೂಗಿ ಹಾಕಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ; ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ತುಂಬ ಕೌಶಲ್ಯದಿಂದ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ಸನ್ನೆಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದು ಮೇಲಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿ ಕೆಳಗಿನದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಮ್ಮಿಯಾದಾಗ ಇದಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾದ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹಲ್ಲುಚಕ್ರವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಒತ್ತಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಾಗಲಷ್ಟೆ ಇದು ತಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರದ ಚಾಲಕ ವಿಭಾಗಗಳು ಆಗಲೇ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದ ಅಂತಸ್ಥ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆತ್ತಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ (ಎಗುರು ಪಟ್ಟಿ)ಅನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸುಲಭವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಹಳೆಯ ಕಾಲದ ಗಡಿಯಾರ ತಯಾರಕರು ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವಷ್ಟು ಜಾಣ್ಮೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರು. ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಶಕ್ತಿಯು ಅವಶ್ಯವಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಿತು ಮತ್ತು ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನವೇ ಅವನ್ನು ಮೇಲೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ತೂಗುಬಟ್ಟುಗಳು ಮೇಲೇರಿದ್ದಾಗ, ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದಿತು.

ಇಂತಹ ''ಕೊಡುಗೆ ಶಕ್ತಿ ಆಕರವುಳ್ಳ'' ಯಂತ್ರಗಳಿಗೂ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಮೂಲಭೂತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸ್ವಯಂಸ್ಪಷ್ಟ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹವಣಿಸಿದ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರರು ಸಾಧಿಸಬಯಸಿದ್ದುದು ಇದನ್ನೇ. ಶಕ್ತಿಯು ಹೊರಗಿನ ಆಕರವೊಂದರಿಂದ ಸರಬರಾಜಾಗಬೇಕು. ಮೇಲಿನ ಗಡಿಯಾರದ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣವು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ''ಕೊಡುಗೆ ಶಕ್ತಿ ಆಕರವುಳ್ಳ'' ಯಂತ್ರವೂ ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದಷ್ಟು ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನೇ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ, ''ಕೊಡುಗೆ ಶಕ್ತಿ ಆಕರವುಳ್ಳ'' ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಅತಿ ದುಬಾರಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮುಂದೆ ಇತರ ರೀತಿಯ ''ಕೊಡುಗೆ ಶಕ್ತಿ ಆಕರವುಳ್ಳ'' ಯಂತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೇಳಲಿರುವೆನು ಮತ್ತು ಅವು ಹೇಗೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ರೀತ್ಯಾ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಲಾಭದಾಯಕವಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸಲಿರುವೆನು.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

ಉಷ್ಣ

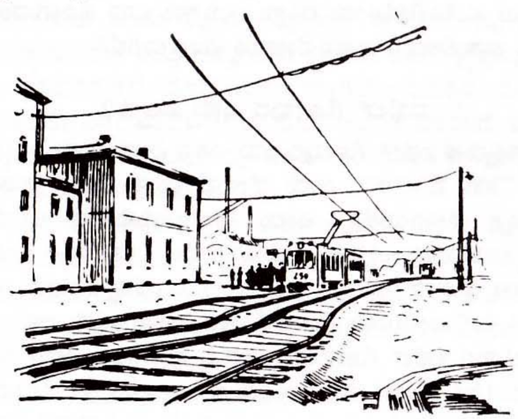
ಮಾಸ್ಕೋ-ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ?

ಮಾಸ್ಕೋ-ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ ಒಬ್ಬ ಹೀಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿದ: ''ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಉದ್ದ 640 ಕಿ.ಮೀ. ಆದರೆ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ 300 ಮೀಟರ್ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ.''

ಈ ಉತ್ತರ ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಂಡುಬರುವಂತೆ ಅಷ್ಟು ಮೂರ್ಖತನದ್ದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದ ಎಂದಾಗ ನಾವು ರೈಲು ಕಂಬಿಯ ಉದ್ದ ಎಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಆಗ ರೈಲುಮಾರ್ಗವು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲಕ್ಕಿಂತ ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರಬೇಕು. ಉಷ್ಣವು ಉಕ್ಕಿನ ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬೇಡಿ. ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೂ ರೈಲುಕಂಬಿ ಅದರ ಉದ್ದದ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಭಾಗದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಡು ಬಿಸಿಲಿನ ಬೇಸಿಗೆ ದಿನದಲ್ಲಿ ರೈಲು ಕಂಬಿಗಳ ಖರತ್ವವು 30-40°Cಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಏರಬಹುದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ರೈಲುಕಂಬಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆಂದರೆ, ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಕೈ ಸುಡುತ್ತದೆ ಕೂಡ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಅವು ಸೊನ್ನೆಗೂ 25°C ಕಮ್ಮಿ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಕಮ್ಮಿ ಖರತ್ವಗಳಿಗೆ ತಣ್ಣಗಾಗಬಹುದು. ಬೇಸಿಗೆ ಚಳಿಗಾಲಗಳ ಖರತ್ವಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 55° ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನು (640 ಕಿ.ಮೀ.) 0.00001 ರಿಂದಲೂ ಮತ್ತೆ 55 ರಿಂದಲೂ ಗುಣಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು ಮೂರನೇ ಒಂದು ಕಿ.ಮೀ. ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಕೋ-ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ರೈಲುಮಾರ್ಗವು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ನಿಜಕ್ಕೂ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಕಿ.ಮೀ.ನಷ್ಟು, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 300 ಮೀಟರಿನಷ್ಟು, ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಿಜ, ಬದಲಾಗುವುದು ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದವಲ್ಲ ಆದರೆ ಕೇವಲ ಎಲ್ಲ ರೈಲುಕಂಬಿಗಳ ಉದ್ದಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವೆನ್ನಿ. ಇವೆರಡೂ ಒಂದೇ ಅರ್ಥವುಳ್ಳವುಗಳಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ರೈಲುಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಕಂಬಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನೇರವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಂಬಿಗಳು ಕಾದಾಗ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಲನುವಾಗುವಂತೆ ಕಂಬಿಗಳ ಕೂಡಿಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರ ಬಿಟ್ಟಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. (ಈ ಅಂತರವೂ 8 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಕಂಬಿಗಳ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ, ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿಯಲ್ಲಿ 6 ಮಿ.ಮೀ. ಆಗಿರಬೇಕು. ಹಿಗ್ಗಿ ಈ ಅಂತರಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವಂತಾಗಬೇಕಾದರೆ ಕಂಬಿಗಳು 65°Cನಷ್ಟು ಖರತ್ವಕ್ಕೇರಬೇಕು. ಕೆಲವು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಟ್ರಾಂವೇ ಕಂಬಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಂತರ ಬಿಡಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕಂಬಿಗಳು ಬಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅವನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೂಳಲಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ

ಖರತ್ವದ ಏರುಪೇರುಗಳು ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅಲ್ಲದೆ ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಕಂಬಿಗಳು ಬಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಾಂ ಕಂಬಿಗಳೂ, ಚಿತ್ರ 73ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಬಾಗುತ್ತವೆ. ನಿಜವಾಗಿ ತೆಗೆದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ನಕಲಾದ ಈ ಚಿತ್ರವು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಕಂಬಿಗಳಿಗೂ ಹೀಗೆಯೇ ಆಗುವುದುಂಟು. ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ರೈಲುಬಂಡಿಯು ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತದೆ – ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅಡಿ ಮರಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಅಂಥ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಬಿಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಂಬಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನೇರವಾಗಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.) ಎಲ್ಲ ಕಂಬಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವು ಈ ಅಂತರಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ಮಾಡಿರುವ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ, ಶಾಖದ ಬಿಸಿಲಿನ ದಿನದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವು ಮಂಜಿನ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ 300 ಮೀಟರ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮಾಸ್ಕೋ-ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ರೈಲುಮಾರ್ಗದ **ಕಂಬಿಗಳು** ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ 300 ಮೀಟರ್ ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 73 : ಉಗ್ರವಾದ ಬಿಸಿಲಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಾಂ ಕಂಬಿಗಳೂ ಬಾಗುತ್ತವೆ.

ಶಿಕ್ಷೆ ಇಲ್ಲದ ಕಳ್ಳತನ

ಮಾಸ್ಕೋ-ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಮಾಗಿಯಲ್ಲೂ ಹಲವಾರು ನೂರು ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ತುಂಬ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಹಾಗೂ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ತಂತಿಯು ಗುರುತೂ ಸಿಗದಂತೆ ನಾಪತ್ತೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಯಾರೂ ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಚಿಂತಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಕಳ್ಳ ಯಾರು ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ನೀವೂ ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಊಹಿಸಿರಬಹುದೆಂದೇ ನಾನಂದುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ. ಕಳ್ಳ ಬೇರೆ ಯಾರೂ ಅಲ್ಲ, ಸೊನ್ನೆಗೂ

ಕಮ್ಮಿಯ ಖಿರತ್ವದ ಶೈತ್ಯ. ಕಂಬಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ನಿಜವೋ ತಂತಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಅದೇ ನಿಜ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ತಾಮ್ರದ ಟೆಲಿಫೋನ್ ತಂತಿಗಳು ಕಾದಾಗ ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ 1.5 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ತಂತಿ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಅಂತರಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ, **ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಕೋ-ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಮಾರ್ಗವು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ನಿಜಕ್ಕೂ 500 ಮೀಟರ್ ಕಮ್ಮಿ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ,** ಎಂದು ನಾವು ನಿಶ್ಶಂಕೆಯಿಂದ ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಮಾಗಿಯಲ್ಲೂ ಕೊರೆಯುವ ಶೈತ್ಯವು ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಕಿಲೋಮೀಟರಿನಷ್ಟು ತಂತಿಯನ್ನು ಕದ್ದುಕೊಂಡು ಯಾವ ಶಿಕ್ಷೆಗೂ ಒಳಗಾಗದೆ ಪರಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ! ಆದರೆ ಅದು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಅಥವಾ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೇನೂ ಭಂಗ ತರುವುದಿಲ್ಲ. ಕದ್ದಿದ್ದನ್ನೆಲ್ಲ ಅದು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ದಿನಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಕರ್ತವ್ಯಬದ್ಧವಾಗಿ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ತಂತಿಗಳ ಬದಲು ಸೇತುವೆಗಳು ಕೊರೆಯುವ ಶೈತ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಸಂಕೋಚಗೊಂಡಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಟ್ಟದೇ ಆಗುತ್ತದೆ. 1927ರ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವರದಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದವು : ''ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಈಚೆಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಶೈತ್ಯ ಹವಾಮಾನವು ಪ್ಯಾರಿಸ್ ನಗರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೀನ್ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಸೇತುವೆಗೆ ಗುರುತರವಾದ ಹಾನಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ. ವಿಪರೀತ ಶೈತ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಸೇತುವೆಯ ಉಕ್ಕಿನ ಚೌಕಟ್ಟು ಸಂಕೋಚಗೊಂಡು ರಸ್ತೆಯ ಅಚ್ಚುಗಳು ಎಗರಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಸೇತುವೆಯನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ವಾಹನ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಮುಚ್ಚಲಾಗಿದೆ.''

ಐಫೆಲ್ ಗೋಪುರ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ?

ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಐಫೆಲ್ ಗೋಪುರ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಎಂದು ನಾನು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಈಗ ನೀವು ''300 ಮೀಟರ್'' ಎಂದು ಹೇಳುವ ಮುನ್ನ, ಯಾವ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲೋ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲೋ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಯಸುತ್ತೀರ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ, ಅಷ್ಟು ಭಾರಿಯಾದ ಉಕ್ಕಿನ ಕಟ್ಟಣೆಯ ಎತ್ತರ ಎಲ್ಲ ಖಿರತ್ವಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 300 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಉಕ್ಕಿನ ಕಂಬಿಯೊಂದನ್ನು 1°Cನಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಉದ್ದ 3 ಮಿಲಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ಬಲ್ಲೆವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಖಿರತ್ವವು 1°ಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಐಫೆಲ್ ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರವೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಬೇಕು. ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಬಿಸಿಲಿನ ಹವಾಗುಣವಿದ್ದಾಗ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಈ ಗೋಪುರದ ಉಕ್ಕಿನ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಖಿರತ್ವವು +40°Cಗೆ ಏರಬಹುದು ಮತ್ತು ಶೀತಲ ಮಳೆ ದಿನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಖಿರತ್ವವು +10°Cಗೆ ಇಳಿಯಬಹುದು. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಅದರ ಖಿರತ್ವವು ಸೊನ್ನೆಗೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಕಮ್ಮಿ – 10°Cಗೂ ಇಳಿಯಬಹುದು (ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಶೈತ್ಯ ಅಪರೂಪ). ಹೀಗೆ ಖಿರತ್ವದ ಏರುಪೇರು 40° ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಐಫೆಲ್ ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರ $3 \times 40 = 120$ ಮಿ.ಮೀ. = 12 ಸೆಂ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಬಹುದು.

ಐಫೆಲ್ ಗೋಪುರವು ಖಿರತ್ವದ ಏರುಪೇರುಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂವೇದಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ನೇರವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಅಳತೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಬೆಚ್ಚಗಾಗುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ, ಮೋಡದ ದಿನದಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ಸೂರ್ಯ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಐಫೆಲ್

ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷ ನಿಕ್ಕಲ್ ಸ್ಟೀಲ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಈ ತಂತಿಯ ಉದ್ದದ ಮೇಲೆ ಖಿರತ್ವದ ಏರುಪೇರುಗಳು ಯಾವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅದ್ಭುತವಾದ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು 'ಇನ್ವರ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ಇನ್ವೇರಿಯಬಲ್' (ಅಚಂಚಲ) ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿಸಿಲಿನ ದಿನದಂದು ಐಫೆಲ್ ಗೋಪುರವು ಚಳಿ ದಿನದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ, 12 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದದಷ್ಟು ಒಂದು ಕಾಸಿನಷ್ಟೂ ಬೆಲೆಯಾಗದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಉದ್ದದಷ್ಟು, ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಟೀ ಬಟ್ಟಲಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮಾಪಕಕ್ಕೆ

ಟೀಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಬಟ್ಟಲಿನೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವ ಮುನ್ನ ಅನುಭವಸ್ಥ ಗೃಹಿಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚಮಚ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಚಮಚ, ಹಾಕುತ್ತಾಳೆ. ಗಾಜು ಒಡೆಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು ಇದರ ಉದ್ದೇಶ. ಅಭ್ಯಾಸ ಈ ಸರಿಯಾದ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಆದರೆ ಇದರ ಮೂಲ ಸೂತ್ರವೇನು ? ಬಿಸಿ ನೀರು ಟೀ ಬಟ್ಟಲನ್ನೇಕೆ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ ?

ಏಕೆಂದರೆ, ಗಾಜು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸದೆ ಇರುವುದರಿಂದ. ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟಕ್ಕೆ ಸುರಿದಾಗ ಅದರ ಆವರಣಗಳು ಕೂಡಲೇ ಬಿಸಿಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಮೊದಲು ಒಳ ಆವರಣ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಆವರಣ ತಣ್ಣಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಒಳ ಆವರಣವು ಕೂಡಲೇ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಹೊರ ಆವರಣ ವಿಸ್ತರಿಸದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಒಳ ಆವರಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಮಣಿಯುತ್ತದೆ, ಗಾಜು ಒಡೆಯುತ್ತದೆ.

ದಪ್ಪ ಆವರಣದ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಹೀಗಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಭಾವನೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಅವು ತೆಳುವಾದ ಆವರಣದ ಲೋಟಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆಯೇ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ತೆಳುವಾದ ಆವರಣದ ಬಟ್ಟಲು ಇಡೀಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಖಿರತ್ವವೂ ವಿಸ್ತರಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗುತ್ತವೆ, ಎಂಬುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ದಪ್ಪ ಆವರಣದ ಬಟ್ಟಲು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತೆಳುವಾದ ಆವರಣದ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನೀವು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು – ಪಾತ್ರೆಯ ತಳವೂ ತೆಳುವಾಗಿಯೇ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಾತರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಏಕೆಂದರೆ ತಳವೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು. ಆವರಣ ಎಷ್ಟೇ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದರೂ ತಳ ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ ಬಟ್ಟಲೂ ಬೇಗ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ದಪ್ಪ ಅಂಚಿನ ತಳಗಳುಳ್ಳ ಲೋಟಗಳ ಮತ್ತು ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಇದೇ ನಿಜ.

ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಆವರಣ ಹೆಚ್ಚು ತೆಳುವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅದನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡುವುದು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಆವರಣದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ನೀರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ದೀಪದ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದು ಕುದಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ವಿಸ್ತರಿಸದೇ ಇರುವ ಪಾತ್ರೆಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾದ ಪಾತ್ರೆ. ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ (ಕಾಚ ಶಿಲೆ) ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅದು ಗಾಜಿಗಿಂತ 15-20 ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಪಾರದರ್ಶಕ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ದಪ್ಪ ಆವರಣದ ಪಾತ್ರೆಯು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಎಂದಿಗೂ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಈ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮಂಜಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗಲೂ ಅದು ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾದವು, ಏಕೆಂದರೆ, ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ 1,700°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಕರಗುತ್ತದೆ). ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ವಸ್ತುವು ಗಾಜಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾದ ಶಾಖವಾಹಕವೆಂಬುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಟೀ ಬಟ್ಟಲುಗಳು ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾದಾಗಲಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಒಡೆಯುವುದು, ಬೇಗ ತಣ್ಣಗಾದಾಗಲೂ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಸಮ **ಸಂಕೋಚನೆಯೇ** ಕಾರಣ. ತಣ್ಣಗಾದಂತೆ ಹೊರ ಆವರಣ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ತಣ್ಣಗಾಗದ ಹಾಗೂ ಕುಗ್ಗದ ಒಳ ಆವರಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಗೃಹಿಣಿ ಎಂದೂ ಬಿಸಿಯಾದ ಹಣ್ಣುಪಾಕ (ಜ್ಯಾಂ)ದ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತಣ್ಣಗಿರುವ ಹೊರಗೆ ಅಥವಾ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಈಗ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಚಮಚ ಇಡುವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತೆ ಬರೋಣ. ಗಾಜು ಒಡೆಯದಂತೆ ಇದು ಹೇಗೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ? ಗಾಜಿನ ಲೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನು **ಕೂಡಲೇ** ಹಾಕಿದಾಗಲಷ್ಟೆ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳ ಹಾಗೂ ಹೊರ ಆವರಣಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿರದ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರೇನೂ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಟೀ ಚಮಚವೊಂದನ್ನು ಒಳಗಿಟ್ಟಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಸುರಿದಾಗ ಅದು ತನ್ನ ಶಾಖದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಲೋಹದ ಚಮಚಕ್ಕೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಚಮಚವು, ಗಾಜಿನಂತಲ್ಲದೆ, ಒಳ್ಳೆಯ ಶಾಖವಾಹಕ ವಸ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಖರತ್ವ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರುಪದ್ರವಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಈಗದು ಕೇವಲ ಬೆಚ್ಚಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಗಾಜೂ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ ನೀರು ಹಾಕಿದರೂ ಅದು ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಲೋಹದ ಟೀ ಚಮಚವೊಂದು, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭಾರವಾದುದು, ಗಾಜಿನ ಅಸಮ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ, ಅದು ಒಡೆಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಅದು ಸರಿ, ಬೆಳ್ಳಿಯ ಚಮಚ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ ? ಏಕೆಂದರೆ ಬೆಳ್ಳಿ ತುಂಬ ಒಳ್ಳೆಯ ಶಾಖವಾಹಕ. ಅದು ತಾಮ್ರದ ಚಮಚಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ನೀರಿನಿಂದ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿ ಟೀ ಒಳಗಿರುವ ಬೆಳ್ಳಿ ಚಮಚವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಬೆರಳು ಸುಡುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದ ಚಮಚವು ಹೀಗೆ ಮಾಡದಿರುವುದರಿಂದ, ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚಮಚವು ಯಾವ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು.

ಗಾಜಿನ ಆವರಣಗಳು ಅಸಮವಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದು ಟೀ ಲೋಟಗಳಿಗೆ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಬಾಯಿಲರ್‌ಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಬಾಯಿಲರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಮಾಪಕ (gauges)ಗಳಿಗೆ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿ ಉಗಿಯೂ ನೀರೂ ಈ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಒಳ ಆವರಣಗಳು – ಇವು ಗಾಜಿನ

ನಳಿಕೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ – ಅವುಗಳ ಹೊರ ಆವರಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಉಗಿಯೂ ನೀರೂ ನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಒತ್ತಡ ಉಂಟುಮಾಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ಏಕೆ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಗಾಜುಗಳ ಎರಡು ಸ್ತರಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಳ ಸ್ತರವು ಹೊರ ಸ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಕಮ್ಮಿ ವಿಸ್ತರಣಾಂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಸ್ನಾನಗೃಹದಲ್ಲಿ ಬೂಟಿನ ಸಮಸ್ಯೆ

''ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಹ್ರಸ್ವವಾಗಿದ್ದು ರಾತ್ರಿ ದೀರ್ಘವಾಗಿಯೂ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದೇಕೆ ? ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಹ್ರಸ್ವ ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಇತರೆಲ್ಲ ಗೋಚರ ಹಾಗೂ ಅಗೋಚರ ವಸ್ತುಗಳಂತೆಯೇ ಅದೂ ಶೀತದಿಂದಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ; ರಾತ್ರಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೇಕೆಂದರೆ ದೀಪಗಳನ್ನೂ ಜ್ಯೋತಿಗಳನ್ನೂ ಹೊತ್ತಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕಾದು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.'' ಈ ''ವಿವರಣೆ'' ಎಷ್ಟು ಹಾಸ್ಯಾಸ್ಪದವಾದುದು ಹಾಗೂ ಮೂರ್ಖತನದ್ದು. ಇದನ್ನು ನೀಡಿದವ ರಷ್ಯನ್ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬರಹಗಾರ ಚೇಖವ್‌ರ ನಿವೃತ್ತ ದಾನ್ ಕೊಸ್ಸಾಕ್ ಸಾರ್ಜಂಟನೊಬ್ಬ. ಆದರೆ ಇಂಥ ''ಪಾಂಡಿತ್ಯಪೂರ್ಣ'' ವೈಚಾರಿಕತೆಯನ್ನು ಗೇಲಿ ಮಾಡುವಂತಹ ಜನರೇ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅಷ್ಟೇ ಮೂರ್ಖತನದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಡುತ್ತಾರೆ. ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಸ್ನಾನಗೃಹದಲ್ಲಿ ''ಬಿಸಿಯಾದ ಪಾದವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆದ'' ಕಾರಣ ಬೂಟನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂಬ ಕಥೆಯನ್ನು ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಕೇಳಿದ್ದೀರ ? ಇದೊಂದು ಶ್ರೇಷ್ಠ ದೃಷ್ಟಾಂತ, ಆದರೆ ವಿವರಣೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಪ್ಪಾದುದು.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಸ್ನಾನಗೃಹದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಯಾರದೇ ಶರೀರದ ಖರತ್ವ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ – ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಎಂದೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಟರ್ಕಿಷ್ ಬಾತ್ (ಆವಿ ಸ್ನಾನ) ಮಾಡಿದಾಗಲಷ್ಟೆ ಎರಡು ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಶರೀರವು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಶಾಖವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಎದುರಿಸುತ್ತದೆ, ತನ್ನ ಖರತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನಮ್ಮ ಶರೀರ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿನ ಈ ''ಹೆಚ್ಚಳ''ವು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಎಷ್ಟು ನಿಕೃಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆಂದರೆ, ನಾವು ಬೂಟು ತೊಡುವಾಗ ಅದು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೂ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಮೂಳೆಗಳ ಹಾಗೂ ಮಾಂಸದ ವಿಸ್ತರಣಾಂಕವು ಹಲವು ಹತ್ತು ಸಾವಿರದನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿಗಿಂತ ಎಂದೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

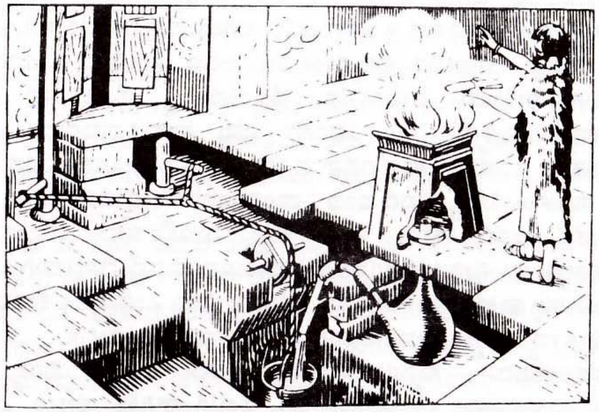
ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಅಂಗಾಲೂ ಮೇಗಾಲೂ ಕೇವಲ ಒಂದು ಸೆಂ.ಮೀ.ನ ನೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟಷ್ಟೆ ಹಿಗ್ಗಬಹುದು – ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇಲ್ಲ. ಬೂಟುಗಳನ್ನೂ ಷೂಗಳನ್ನೂ ಅಷ್ಟು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗೇನೂ ಹೊಲಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸೆಂ.ಮೀ.ನ ನೂರನೇ ಒಂದು ಪಾಲು ಎಂದರೆ ಒಂದು ಕೂದಲಿನ ದಪ್ಪವಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ !

ಆದರೂ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಸ್ನಾನವಾದ ಮೇಲೆ ಬೂಟು ತೊಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಂತೂ ವಾಸ್ತವ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಶಾಖದಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ಪಾದ ಹಿಗ್ಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ರಕ್ತವು ಪಾದಗಳಿಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ, ಚರ್ಮ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಚರ್ಮವು ತೇವವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಮೃದುವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೂಟು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಲಿಗೆ ಏರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಬೂಟು

ಏರದಿರುವುದು, ಶಾಖದಿಂದಾಗಿ ಪಾದ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಏನೇನೂ ಸಂಬಂಧವಿರದ ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ.

ಪವಾಡಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದು ?

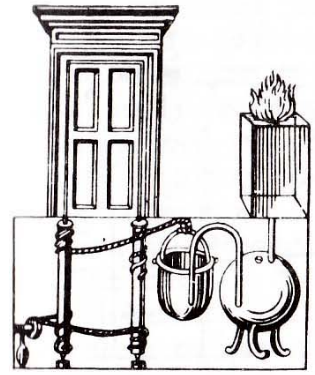
ಪುರಾತನ ಗ್ರೀಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯ ನಗರದಲ್ಲಿ ಹೆರಾನ್ ಎಂಬ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವರು ಕಾರಂಜಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನೇ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಇವರು ತಮ್ಮ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿನ



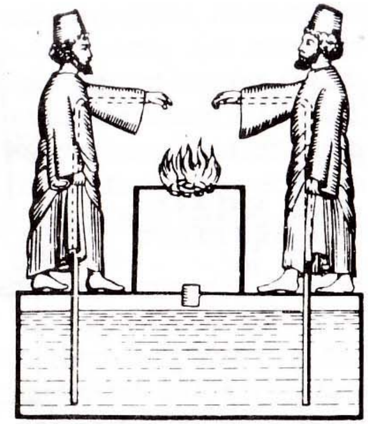
ಚಿತ್ರ 74 : ಈಜಿಪ್ಟಿನ ದೇವಾಲಯದ ''ಪವಾಡ''ಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ. ದೀಪಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಧೂಪವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದಾಗ ದೇವಾಲಯದ ಬಾಗಿಲುಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕಾಲದ ಪಾದ್ರಿಗಳು ತಮ್ಮ ''ಪವಾಡ''ಗಳಿಂದ ಆರಾಧಕರನ್ನು ಹೇಗೆ ಮರುಳು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬ ಎರಡು ಕುಯುಕ್ತಿಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಚಿತ್ರ 74 ಅಂತಹ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಟೊಳ್ಳಾದ ಲೋಹದ ಪವಿತ್ರಪೀಠವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ದೈವಮಂದಿರದ ಬಾಗಿಲುಗಳ ಮುಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಧನವೊಂದನ್ನು ಧ್ವಜಸ್ತಂಭದ ಕೆಳಗೆ ಅಡಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಧನವು ದೈವಮಂದಿರದ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ತೆರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಧೂಪ ಹಾಕಿದಾಗ ಟೊಳ್ಳಾದ ಪವಿತ್ರಪೀಠದ ಒಳಗಿದ್ದ ಗಾಳಿಯು ಕಾದು ನೆಲದಡಿ ಅಡಗಿಸಿರಿಸಿದ್ದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಕೊಳವೆಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಕೊಳಗ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆಗ ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ತರುತ್ತಿದ್ದಿತು (ಚಿತ್ರ 75). ಆದರೆ ಆರಾಧಕರು ಮಾತ್ರ ಅದನ್ನು ''ಪವಾಡ'' ಎಂದಷ್ಟೆ ಭಾವಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಪಾದ್ರಿಗಳು ಪ್ರಾರ್ಥನೆ ಮಾಡುತ್ತ ಧೂಪ ಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೇ ಬಾಗಿಲುಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಅವರು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅವರು ಪಾದ್ರಿಗಳ ಗುಪ್ತವಾಗಿರಿಸಿದ್ದ ಸಾಧನದ ಬಗೆಗೆ ಏನೇನೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 75 : ದೇವಾಲಯದ ಬಾಗಿಲುಗಳು ಹೇಗೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ. (74ನೆಯ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ)



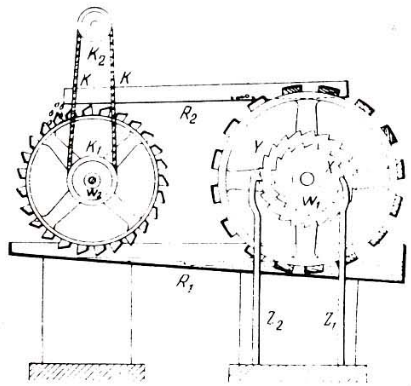
ಚಿತ್ರ 76 : ಪುರಾತನ ಪಾದ್ರಿಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಕೃತ್ರಿಮ ಪವಾಡ. ಸುವಾಸನಾ ದ್ರವ್ಯವು ಹೇಗೆ ಪವಿತ್ರ ಜ್ವಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ''ನಿರಂತರ'' ವಾಗಿ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

ಪಾದ್ರಿಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿದ್ದಂಥ ಮತ್ತೊಂದು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮೋಸದ ''ಪವಾಡ''ವನ್ನು ಚಿತ್ರ 76 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಧೂಪ ಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೇ ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಗಾಳಿಯು ನೆಲದ ಕೆಳಗೆ ಅಡಗಿಸಿ ಇರಿಸಿದ್ದ ಧೂಪ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ್ದ ಸುವಾಸನಾದ್ರವ್ಯವು ಪಾದ್ರಿಗಳ ಮೂರ್ತಿಗಳ ಒಳಗೆ ಅಡಗಿಸಿರಿಸಿದ್ದ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಮತ್ತೆ ಜ್ವಾಲೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆರಾಧಕರು ಮಾತ್ರ ನಿತ್ಯ ಜ್ಯೋತಿಯ ''ಪವಾಡ''ವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಆರಾಧಕರು ನೀಡಿದ ಕಾಣಿಕೆ ಏನೇನೂ ಸಾಲದೆಂದು ಪಾದ್ರಿಯು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ, ಅವನು ಯಾರ ಗಮನಕ್ಕೂ ಬಾರದಂತೆ ಧೂಪಪಾತ್ರೆಯ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿದ್ದ ಬಿರಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡುತ್ತಿದ್ದ. ಆಗ ಸುವಾಸನಾದ್ರವ್ಯ ಹರಿಯುವುದು ನಿಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದಿತು, ಏಕೆಂದರೆ, ಕಾದು ಹಿಗ್ಗಿದ ಗಾಳಿಯು ಈಗ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ತನಗೆ ತಾನೇ ಕೀಲಿ ಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗಡಿಯಾರ

ಕಳೆದ ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು ತನಗೆ ತಾನೇ ಕೀಲಿಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗಡಿಯಾರವೊಂದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ. ಅದರ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಸೂತ್ರವು ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿದ್ದಿತು. ಈಗ ನಾನು ಅಂಥವೇ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಕೀಲಿಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗಡಿಯಾರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ, ಆದರೆ ಇವು ಉಷ್ಣ ವಿಸ್ತರಣಾ ಸೂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 77 ಅಂಥ ಒಂದು ಗಡಿಯಾರದ ಯಂತ್ರರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ Z_1 ಹಾಗೂ Z_2 ಕಂಬಿಗಳು ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಗಣನೀಯ ವಿಸ್ತರಣ



ಚಿತ್ರ 77 : ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಕೀಲಿ ಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗಡಿಯಾರದ ಚಿತ್ರ.

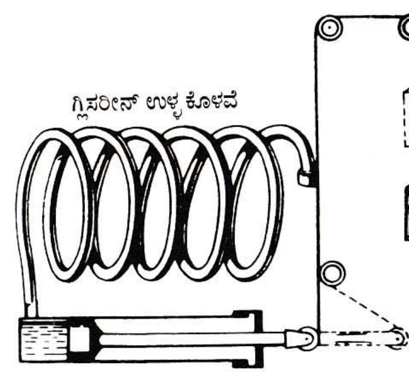
ಗುಣಾಂಕವುಳ್ಳ ವಿಶೇಷ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. **ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಾಗ** Z_1 ಕಂಬಿಯು X ಚಕ್ರದ ಹಲ್ಲಿಗೆ ತಗುಲಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, **ಸಂಕೋಚಗೊಂಡಾಗ** Z_2 ಕಂಬಿಯು Y ಚಕ್ರದ ಹಲ್ಲಿಗೆ ತಗುಲಿ ಅದನ್ನೂ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳನ್ನೂ W_1 ಆವರ್ತದಂಡದ ಮೇಲೆ ಕೂರಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದಂಡವು ಮತ್ತೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಚಕ್ರದ ಪರಿಧಿಯ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಕೆಳಗೆ ಓರೆಯಾಗಿರಿಸಿದ R_1 ಹರಿವಾಣವೊಂದರಿಂದ ಪಾದರಸವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ R_1ಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಓರೆಯಾಗಿರಿಸಿದ R_2 ಹರಿವಾಣಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. R_2 ಹರಿವಾಣದಿಂದ ಪಾದರಸವು ಎಡಗಡೆಯ ಚಕ್ರದತ್ತ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಕ್ರಕ್ಕೂ ಪರಿಧಿಯ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪಾದರಸವು ಈ ತೊಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಾಗ ಚಕ್ರ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು KK ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಚಾಲನೆಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಪಣಿಯನ್ನು K_1 ಚಕ್ರದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದಂತೆಯೇ ಅದೇ W_2 ಆವರ್ತದಂಡದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಪಣಿಯು K_2 ಚಕ್ರದ ಸುತ್ತವೂ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ K_2 ಚಕ್ರವು ಸುತ್ತುತ್ತ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೆ ಕೀಲಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಎಡಗಡೆಯ ಚಕ್ರದ ಪರಿಧಿಯ ಮೇಲಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಪಾದರಸವನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿರಿಸಿದ R_1 ಹರಿವಾಣಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುತ್ತವೆ. ಪಾದರಸವು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಬಲಗಡೆಯ ಚಕ್ರ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಅದೇ ಇಡೀ ಕಾರ್ಯವೃತ್ತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

Z_1 ಹಾಗೂ Z_2 ಕಂಬಿಗಳು ಹಿಗ್ಗುತ್ತ ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಈ ಗಡಿಯಾರ ಸ್ವಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೆ ಕೀಲಿ ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದುದೆಲ್ಲ ಗಾಳಿಯ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಇದನ್ನು ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಅದು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನಾವು ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದೆ ?

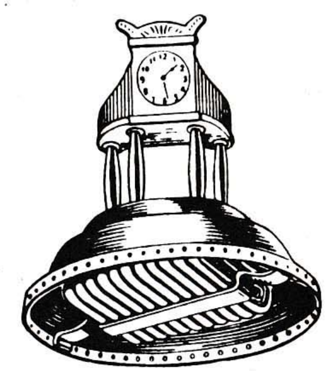
ಖಂಡಿತ ಇಲ್ಲ. ಗಡಿಯಾರದ ಯಂತ್ರರಚನೆ ಸವೆದುಹೋಗುವವರೆಗೂ, ಗಡಿಯಾರವೇನೋ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲ ನಡೆಯುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಗಾಳಿಯ ಶಾಖ. ಗಡಿಯಾರವು ಉಷ್ಣ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಕೈಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಲು ಭಾಗಭಾಗವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ''ಕೊಡುಗೆ ಶಕ್ತಿ ಆಕರ''ದ ಯಂತ್ರ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶೂನ್ಯದಿಂದೇನೂ ಸೃಜಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಇದರ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆಕರ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿರಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖ.

ತನಗೆ ತಾನೇ ಕೀಲಿಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ, ಇದೇ ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ಗಡಿಯಾರದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು 78 ಹಾಗೂ 79ನೇ ಚಿತ್ರಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಗ್ಲಿಸರೀನ್. ಗಾಳಿಯ ಖರತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಗ್ಲಿಸರೀನ್ ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡು ಸಣ್ಣ ತೂಗುಬಟ್ಟೊಂದನ್ನು ಮೇಲೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ತೂಗುಬಟ್ಟನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವುದು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗ್ಲಿಸರೀನ್ –30°Cನಲ್ಲಷ್ಟೆ ಘನೀಕೃತವಾಗಿ +290°Cನಲ್ಲಷ್ಟೆ ಕುದಿಯತೊಡಗುವುದರಿಂದ ಈ ಯಂತ್ರ ರಚನೆಯು ನಗರದ ಗಡಿಯಾರಗಳಿಗೆ ತುಂಬ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಡಿಗ್ರಿ ಏರುಪೇರು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಒಂದು ಇಡೀ ವರ್ಷ ನಡೆಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಅದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಈ ರೀತಿಯ ಇತರ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದರಿಂದ ಏನಾದರೂ ವಿಶೇಷ ಅನುಕೂಲತೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಇಂತಹ ''ಕೊಡುಗೆ ಶಕ್ತಿ ಆಕರ''ದ ಯಂತ್ರವು ತುಂಬ ಮಿತವ್ಯಯಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹಾಗೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಡಿಯಾರವೊಂದು 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ



ಚಿತ್ರ 78 : ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಕೀಲಿ ಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತೊಂದು ಗಡಿಯಾರದ ಚಿತ್ರ.

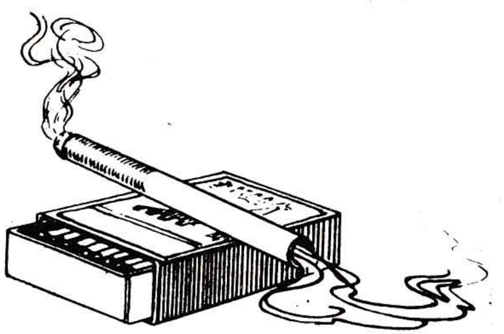


ಚಿತ್ರ 79 : ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಕೀಲಿ ಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗಡಿಯಾರ. ಗ್ಲಿಸರೀನ್ ಇರುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಗಡಿಯಾರದ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿಸಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತೆ ಕೀಲಿ ಕೊಡಲು 1/7 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.ಮೀ. ಅಷ್ಟೆ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೇವಲ **ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ** ಒಂದು ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಮೀಟರ್‌ನ ಆರು ಲಕ್ಷದ ಒಂದು ಭಾಗವಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 75 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.ಮೀ.ಗೆ ಸಮವೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಗಡಿಯಾರ ಯಂತ್ರರಚನೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯ 1/45,000,000 ಭಾಗಕ್ಕಷ್ಟೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ, ನಾವು ನಮೂದಿಸಿರುವ ಮೊದಲ ಗಡಿಯಾರದ ಕಂಬಿಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಎರಡನೆಯ ಗಡಿಯಾರದ ಯಂತ್ರಸಾಧನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೊಪೆಕ್ ಖರ್ಚಾಗುವುದಾದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ತೊಡಗಿಸಲಾದ ಹಣ 45,000,000 ಕೊಪೆಕ್‌ಗಳು ಅಥವಾ 450,000 ರೂಬಲ್‌ಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅರ್ಧ ಮಿಲಿಯ ರೂಬಲ್ ಖರ್ಚು ಮಾಡುವುದು ''ಕೊಡುಗೆ-ಶಕ್ತಿ ಆಕರ''ದ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚೆಂದೇ ನನಗನಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಿಗರೇಟ್ ಕಲಿಸುವ ಪಾಠ

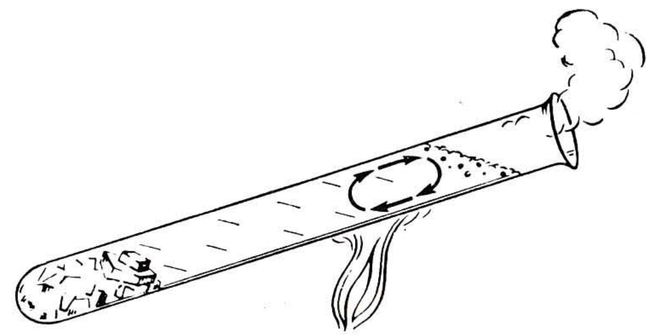
ಚಿತ್ರ 80ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರಾ-ತುದಿಯಿರುವ ಸಿಗರೇಟ್ ಒಂದು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಪೊಟ್ಟಣದ ಮೇಲಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಹೊಗೆಯು ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಂದಲೂ ಸುರುಳಿ ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸುರುಳಿಯಾಗಿ **ಮೇಲೇರುತ್ತಿದೆ,** ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ **ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತಿದೆ.** ಏಕೆ ? ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಂದಲೂ ಹೊರ ಬರುತ್ತಿರುವ ಹೊಗೆಯು, ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ, ಒಂದೇ ಅಲ್ಲವೇ ? ಒಂದೇ, ನಿಜ. ಆದರೆ ಬೆಂಕಿ ಇರುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಗಾಳಿಯ ಊರ್ಧ್ವಮುಖ ಪ್ರವಾಹವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೊಗೆಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸ್ಟ್ರಾ-ತುದಿ ಇರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೊಗೆಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಗಾಳಿಯು ಆ ತುದಿ ತಲುಪುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತಣ್ಣಗಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದಿಲ್ಲ; ಹೊಗೆಯ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 80 : ಹೊಗೆಯು ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಏಕೆ ?

ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಮಂಜು

ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್ (ಪ್ರನಾಳ) ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಒಂದು ಗಡ್ಡೆ ಮಂಜು ಹಾಕಿ. ಅದು ನೀರಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತೂಗುಬಟ್ಟಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನೀರು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ ನೀರಿನ ಒಳಗೆ ಇರುವಂತಿರಬೇಕು. ಈಗ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್‌ನಿಂದ ಕಾಯಿಸಿ. ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಜ್ವಾಲೆಯು ಚಿತ್ರ 81ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ಮೇಲುಭಾಗವನ್ನಷ್ಟೆ ತಾಗುವಂತಿರಲಿ. ನೀರು ಬೇಗನೆಯೇ ಕುದಿಯತೊಡಗುತ್ತೆ ಮತ್ತು ಆವಿ ಹೊರ ಬರತೊಡಗುತ್ತೆ. ಆದರೆ ವಿಚಿತ್ರವೆನ್ನುವಂತೆ, ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪವಾಡ ಎಂದೇ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಅನಿಸಬಹುದು – ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಮಂಜು !



ಚಿತ್ರ 81 : ಮೇಲುಗಡೆ ಇರುವ ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಇದರಲ್ಲಿರುವ ತಂತ್ರವೆಂದರೆ, ಟ್ಯೂಬಿನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುದಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅದು **ತಣ್ಣಗೇ** ಇರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವುದು ''ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜು'' ಅಲ್ಲ, ಆದರೆ ''ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ತಳಗೆ ಮಂಜು.'' ಶಾಖದಿಂದ ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಂತೆ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾಗುತ್ತದೆ; ಅದು ಟ್ಯೂಬಿನ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಹೋಗದೆ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಬಿಸಿ ಹಾಗೂ ತಣ್ಣೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣದ ಸ್ತರಗಳು ಟ್ಯೂಬಿನ ಮೇಲು ಭಾಗದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉಷ್ಣವಾಹಕವೊಂದರ ಮೂಲಕವಷ್ಟೆ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ನ್ಯೂನ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಾಗಿದೆ.

ಮೇಲೋ, ಕೆಳಗೋ ?

ನಾವು ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲಿರಿಸುತ್ತೇವೆ, ಜ್ವಾಲೆಯ ಬದಿಗಲ್ಲ. ಇದೇ ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನ, ಏಕೆಂದರೆ, ಕಾದ ಗಾಳಿ ಹಗುರವಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದಿಂದ **ಮೇಲುಭಾಗಕ್ಕೆ** ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಇಡೀ ಪಾತ್ರೆ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಉಷ್ಣದ ಆಕರವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಆದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾವು ಮಂಜಿನಿಂದ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ? ಅನೇಕರು ತಾವು ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಬಯಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು – ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹಾಲಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು – ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲಿರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ತಪ್ಪು. ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲಿನ ಗಾಳಿಯು ತಂಪಾದಂತೆ **ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ** ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಗಾಳಿ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಯಾವುದಾದರೂ ಪಾನೀಯವನ್ನು ಅಥವಾ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು **ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಬೇಡಿ**, ಆದರೆ **ಅದರ ಮೇಲೆಯೇ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು** ಇರಿಸಿ.

ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶದವಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತೇನೆ. ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರನ್ನು ನಾವು ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದಾಗ ತಳಗಿನ ಸ್ತರವಷ್ಟೆ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಉಳಿದ ಭಾಗವು ತಣ್ಣಗಿರದ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಂಜನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯ ಮುಚ್ಚಳದ **ಮೇಲೆ** ಇರಿಸಿದರೆ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ತಂಪಾದ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರಗಳು ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲೇರಿದ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಿನ ಸ್ತರಗಳು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ; ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಎಲ್ಲ ನೀರೂ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. (ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿವರೆಗೂ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಸೊನ್ನೆಯ ಮೇಲೆ 4°Cವರೆಗಷ್ಟೆ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಖರತ್ವದಲ್ಲೇ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ ನಾವು ಎಂದೂ ಪಾನೀಯಗಳನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿವರೆಗೂ ತಂಪು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ). ಈ ಮಧ್ಯೆ ಮಂಜಿನ ಸುತ್ತ ಇರುವ ತಂಪು ಗಾಳಿಯೂ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಇಡೀ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮುಚ್ಚಿದ ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಬೀಸುಗಾಳಿ

ಕಿಟಕಿಯನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಬಿರುಕಾಗಲೀ ರಂಧ್ರವಾಗಲೀ ಇರದಿದ್ದರೂ ಅದರಿಂದ ಬೀಸುಗಾಳಿ ಒಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ತುಂಬ ವೇಳೆ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದರೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ಕೋಣೆಯ ಒಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯು ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯು ಬೆಚ್ಚಗಾದಂತೆ ಇಲ್ಲವೇ ತಣ್ಣಗಾದಂತೆ ಅಗೋಚರ ಪ್ರವಾಹವೊಂದು ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಬೆಚ್ಚಗಾದಾಗ ವಿರಳಗೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಹಗುರವಾಗುತ್ತದೆ. ತಣ್ಣಗಾದಾಗ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಭಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಿಟಕಿಗಳ ಹಾಗೂ ಹೊರ ಗೋಡೆಯ ಬಳಿಯ ತಣ್ಣಗಿನ ಭಾರವಾದ ಗಾಳಿಯು ನೆಲಕ್ಕೆ

ಇಳಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಹಗುರವಾದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಮಾಳಿಗೆಯತ್ತ ಏರಿಹೋಗುವಂತೆ ಒತ್ತಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಾಯುಸಂಚಾರವನ್ನು ಆಟದ ಬೆಲೂನ್ ಒಂದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೂಡಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಬೆಲೂನಿಗೆ ಸಣ್ಣ ತೂಗುಬಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟಿ. ಅದು ಬೆಲೂನನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತೂಗಿನಿಲ್ಲಿಸಿರಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಹಗುರವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂತಹ ಬೆಲೂನನ್ನು ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಿಕೆ ಅಥವಾ ರೇಡಿಯೇಟರ್ ಹತ್ತಿರ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಕೈಬಿಡಿ. ಅದು ಕೋಣೆಯ ಸುತ್ತ ಸಂಚರಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಗೋಚರವಾದ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹವು ಅದನ್ನು ಬೆಂಕಿಗೂಡು ಅಥವಾ ರೇಡಿಯೇಟರ್‌ನಿಂದ ಒಳಮಾಳಿಗೆಯವರೆಗೆ, ಅನಂತರ ಅಲ್ಲಿಂದ ಕಿಟಕಿಯತ್ತ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದ ಮತ್ತೆ ಬೆಂಕಿಗೂಡಿನ ಬಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಪುನಃ ಅದು ಅದೇ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚಾರ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಅದೃಶ್ಯ ವಾಯುಸಂಚಾರದ ಫಲವಾಗಿಯೇ ನಾವು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಿಟಕಿ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಿಂದ ಬೀಸುಗಾಳಿಯು ನುಗ್ಗಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವ, ಅದರಲ್ಲೂ ನಮ್ಮ ಪಾದದ ಬಳಿಗೇ ಬೀಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.

ರಹಸ್ಯಗರ್ಭಿತವಾದ ಸುತ್ತುವಿಕೆ

ತೆಳುವಾದ ಸಿಗರೇಟ್ ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಿಂದ ಆಯಾಕಾರದ ಒಂದು ಚೂರನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಡಿಸಿ ಅನಂತರ ಮತ್ತೆ ನೇರಮಾಡಿ. ಮಡಿಕೆಯು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸೂಜಿಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಚುಚ್ಚಿ. ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಾಗದದ ಚೂರನ್ನು ಸೂಜಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಇಡಿ. ಅದು ಸೂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಸಂತುಲಿತವಾಗಿ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟರವರೆಗೂ ಇದರಲ್ಲಿ ರಹಸ್ಯವಾದುದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಈಗ ಚಿತ್ರ 82ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಬಳಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಿರಿ. ಇದನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕಾಗದದ ಚೂರು ಗಾಳಿಯ ರಭಸಕ್ಕೆ ಹಾರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಹತ್ತಿರ ಹೋದಹಾಗೂ ಕಾಗದದ ಚೂರು ಸುತ್ತತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ, ಆಮೇಲೆ ವೇಗ ವರ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೈಯನ್ನು ದೂರ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ. ಸುತ್ತುವಿಕೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಕೈಯನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಿರಿ. ಸುತ್ತುವಿಕೆ ಪುನಃ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 82 : ಈ ಕಾಗದದ ತುಂಡು ಏಕೆ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ?

ಈ ರಹಸ್ಯಗರ್ಭಿತವಾದ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯು ಒಮ್ಮೆ – 19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಎಂಟನೆಯ ದಶಕದಲ್ಲಿ – ನಾವು, ಅಥವಾ ನಮ್ಮ ಶರೀರ, ಯಾವುದೋ ನಿಸರ್ಗಾತೀತ ಗುಣಗಳನ್ನು

ಪಡೆದಿದೆಯೆಂದು ಅನೇಕರು ನಂಬುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದಿತು. ಮಾನವ ಶರೀರವು ಯಾವುದೋ ವಿಲಕ್ಷಣ ರಸಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೆಂಬ ನಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಇದು ಸಮರ್ಥನೆ ನೀಡುತ್ತದೆಂದು ಅತೀಂದ್ರಿಯವಾದಿಗಳು (mystics) ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದರಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗಾತೀತವಾದುದು ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಎಲ್ಲವೂ ಸರಳವೇದ್ಯ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದಾಗ, ಅದರ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದ ಹಾಗೂ ಅದರ ಸಾಮೀಪ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಬೆಚ್ಚಗಾದ, ಗಾಳಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೇಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಚೂರಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ದೀಪವೊಂದರ ಮೇಲೆ ತೂಗುಹಾಕಿದ ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿದ ಕಾಗದದ ತುಂಡಿನಂತೆಯೇ ಅದೇ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಇದು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಾಗದದ ತುಂಡು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ, ಕೈಯಿನ ಮಣಿಗಟ್ಟಿನಿಂದ ಬೆರಳಿನ ತುದಿಯ ಕಡೆಗಿನ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದು ನಿಕಟವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ನಿಮಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಬೆರಳಿನ ತುದಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಂಗೈಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಣ್ಣಗಿರುವುದಾಗಿದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅಂಗೈಯು ಬೆರಳ ತುದಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾದ ಊರ್ಧ್ವಮುಖವಾದ ವಾಯು ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅಂದಹಾಗೆ, ಜ್ವರವಿದ್ದವರು ಅಥವಾ ಮೈತಾಪ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದವರು ಕಾಗದದ ಹತ್ತಿರ ಕೈ ತಂದಾಗ ಅದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಅನೇಕರನ್ನು ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸಿದ ಈ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯು 1876ರಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಕೋ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಲಾದ ಒಂದು ನಿವೇದನೆಯ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದಿತೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ನಿಮಗೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿ ಕಂಡೀತು (ಎನ್. ಪಿ. ನೆಚಾಯೆವ್, 'ಕೈಯಿನ ಶಾಖದಿಂದ ಹಗುರವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸುತ್ತುವಿಕೆ').

ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆಯೆ ?

ನಿಮ್ಮ ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟು **ನಿಮ್ಮನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ** ಎಂದು ಹೇಳಿದಲ್ಲಿ ನಾನು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಗೇಲಿಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆಂದೇ ನೀವು ಬಹುಶಃ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನಾನು ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿದರೆ? ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣಮಾಪಕವೊಂದು ಖರತ್ವವನ್ನು ಎಷ್ಟು ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ, ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕೋಟಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಇರಿಸಿ. ಆಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ಉಷ್ಣಮಾಪಕವು ಎಷ್ಟು ಖರತ್ವವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ. ಅದು ಹಿಂದಿನಷ್ಟೆ ಖರತ್ವ ತೋರಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕೋಟು ನಿಮಗೆ ಉಷ್ಣ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಈಗಲಾದರೂ ನಿಮಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತಲ್ಲವೆ? ಹಾಗಾದರೆ ಅದು ಬಹುಶಃ **ತಂಪಾಗಿಸುತ್ತದೆಯೇ** ? ಎರಡು ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಒಂದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಡಿ. ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿ. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಮಂಜು ಎಲ್ಲ ಕರಗಿದ ಮೇಲೆ ಕೋಟಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ಇರಿಸಿದ್ದುದನ್ನು ತೆರೆದು ನೋಡಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಂಜು ಕರಗೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಕೋಟು ಅದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಬೆಚ್ಚಗೆ ಮಾಡಿರುವುದಿಲ್ಲ; ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅದು ಮಂಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತಂಪು ಮಾಡಿದ್ದಿತೆಂದೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಮಂಜು ಕರಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ !

ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗಲಾದರೂ ಹೇಳಿ, ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆಯೆ ? ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುವುದು ಎಂಬ ಮಾತಿಗೆ ನಾವು **ಶಾಖವನ್ನು ನೀಡುವುದು** ಎಂಬ ಅರ್ಥ ನೀಡಿದಲ್ಲಿ, ಇಲ್ಲ. ದೀಪ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆ, ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಿಕೆಯೂ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನಮ್ಮ ಶರೀರವೂ ಶಾಖ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಶಾಖದ ಆಕರಗಳು. ಆದರೆ ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟು ಶಾಖದ ಆಕರವಲ್ಲ. **ಅದು ಇತರರಿಗೆ ನೀಡಲು ತನ್ನದೇ ಆದ ಯಾವ ಶಾಖವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ನಮ್ಮ ಶರೀರವು ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಶಾಖವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟೆ.** ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಬಿಸಿರಕ್ತದ ಪ್ರಾಣಿ – ಅದರ ಶರೀರವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಒಂದು ಶಾಖದ ಆಕರ – ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟು ತೊಟ್ಟಾಗ ತೊಡದಿದ್ದಾಗಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಚ್ಚಗಾದ ಭಾವನೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣಮಾಪಕವು ಶಾಖದ ಆಕರವಾಗಿರದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, ನಾವು ಅದನ್ನು ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೇ ಅದರ ಖರತ್ವ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೋಟಿನಲ್ಲಿರಿಸಿದ್ದ ಮಂಜೂ ಕರಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತೇಕೆಂದರೆ, ಕೋಟು ನ್ಯೂನಶಾಖವಾಹಕ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಹೊರಗಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ತಡೆ ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ.

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಂಜೂ ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟಿನಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ; ಅದೂ ನ್ಯೂನ ಶಾಖವಾಹಕ, ಹುಡಿಯಾದ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಂತೆಯೇ. ಅದು ಕೆಳಗಿರುವ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮಂಜಿನ ಕಾಪುಸ್ತರದ ಕೆಳಗಿರುವ ನೆಲದ ಖರತ್ವವು ಬರಿ ನೆಲದ ಖರತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 10°Cನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ''ತುಪ್ಪುಳದ ಕೋಟು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆಯೆ ?'' ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವೆಂದರೆ, ಅದು ನಮಗೆ ನಮ್ಮನ್ನೇ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ, ನಾವೇ ಕೋಟನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

ನೆಲದೊಳಗೆ ಯಾವ ಋತು ?

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೂ ಮೇಲುಗಡೆ ಬೇಸಿಗೆ. ಆದರೆ ನೆಲದ ಒಳಗೆ ಮೂರು ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗಡೆ ಯಾವ ಋತು ಇರುತ್ತದೆ? ಅಲ್ಲೂ ಬೇಸಿಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುತ್ತೀರಿ, ಅಲ್ಲವೇ? ನಿಮ್ಮ ಭಾವನೆ ತಪ್ಪು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಭಾವಿಸುವಂತೆ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಋತು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯು ಅತ್ಯಂತ ನ್ಯೂನ ಉಷ್ಣವಾಹಕ. ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುಗ್ರ ಹಿಮಪಾತದ ಶೈತ್ಯವಿದ್ದಾಗಲೂ ನೀರಿನ ಕೊಳಾಯಿಗಳು ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ನೆಲದೊಳಗೆ ಎರಡು ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿನ ಏರುಪೇರುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಒಳ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ತುಂಬ ತಡವಾಗಿ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ಪ್ರಾಂತದ ಸ್ಲೂತ್ಸ್ಕ ನಗರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾದ ನೇರ ಅಳತೆಗಳು, ವರ್ಷದ ಅತ್ಯಂತ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಕಾಲವು ನೆಲದೊಳಗೆ ಮೂರು ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ 76 ದಿನಗಳು ತಡವಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ರೀತಿ ಅತ್ಯಂತ ಚಳಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಾಲವು 108 ದಿನಗಳು ತಡವಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದ ದಿನ ಜುಲೈ 25ರಂದು ಬರುವುದಾದರೆ, ನೆಲದೊಳಗೆ ಮೂರು ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅದು

ಅಕ್ಟೋಬರ್ 9ರಂದು ಅಷ್ಟೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಚಳಿಯ ದಿನ ಜನವರಿ 15ನೆಯ ದಿನವಾದರೆ, ಮೂರು ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಚಳಿಯ ದಿನ ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಳ ಹೋದಂತೆ ಇದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಡವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

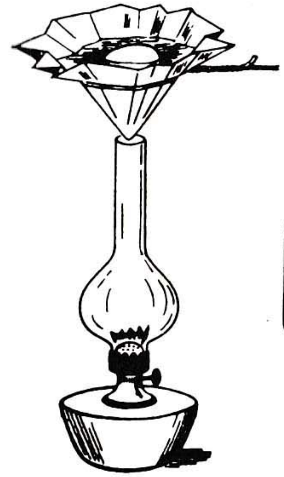
ಹೀಗೆಯೇ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತ ಹೋದರೆ ಖರತ್ವದ ಏರುಪೇರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿ, ಕೊನೆಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ ಅದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪುತ್ತದೆ; ಇಲ್ಲಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಶತಶತಮಾನಗಳವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಖರತ್ವವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಖರತ್ವವು ಆ ಸ್ಥಳದ ಮಧ್ಯಸ್ಥವಾರ್ಷಿಕ ಖರತ್ವವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ಯಾರಿಸ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ನೆಲಮಾಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ನೆಲದಡಿ 28 ಮೀಟರುಗಳ ಕೆಳಗೆ, ಒಂದು ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನಿರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲವಾಸ್ಯೆರವರು 150 ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ಅಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರು. ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಕೂದಲೆಳೆಯಷ್ಟೂ ಬದಲಿಲ್ಲ. ಇಡೀ ಕಾಲ +11.7°C ಖರತ್ವವನ್ನೇ ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನೆಲದ ಅಡಿ ಎಂದಿಗೂ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಋತುವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಲೆ ನಮಗೆ ಚಳಿಗಾಲವಾಗಿರುವಾಗ ನೆಲದಡಿ ಮೂರು ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗೆ ಇನ್ನೂ ಶರತ್ಕಾಲವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ – ಆದರೆ ನಾವು ಹೊಂದಿದ್ದಂಥ ಶರತ್ಕಾಲವೇನೂ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ನಮಗೆ ಬೇಸಿಗೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ ನೆಲದಡಿ ಇನ್ನೂ ಚಳಿಗಾಲದ ಹಿಮಪಾತಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜೀವನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಸ್ಯಗಳ ಗೆಡ್ಡೆಗಳ ಹಾಗೂ ಬೇರುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಅಥವಾ ಜೀರುಂಡೆ ಹುಳುಮರಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ, ಈ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಮರದ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಕ್ಯಾಂಬಿಯಂ (ವರ್ಧನಸ್ತರ) ಎಂಬ ಅಂಗಸತ್ವವು ಇಡೀ ಬೇಸಿಗೆ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿರುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಗೂ ಮೇಲುಗಡೆ ಇರುವ ಮರದ ಕಾಂಡದ ಅಂಗಸತ್ವಗಳು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವರ್ಧನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ.

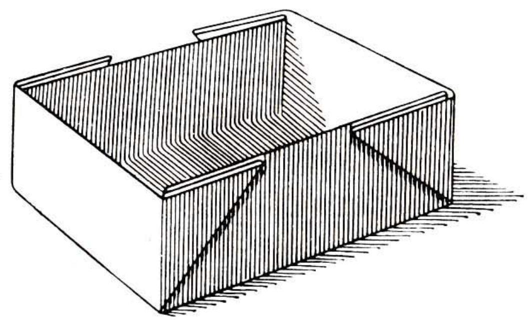
ಕಾಗದದ ಕುಡಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 83ಅನ್ನು ನೋಡಿ. ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದು ಕಾಗದದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಯುತ್ತಿದೆ. ಕಾಗದ ಸುಟ್ಟು ನೀರು ಚೆಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆ ಆರಿ ಹೋಗದೆ? ನೀವೇ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಒಂದು ತುಂಡು ತಂತಿಗೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ಗಡುಸಾದ ಚರ್ಮಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕುದಿಸಿ ನೋಡಿ (ಅಥವಾ ಚಿತ್ರ 84ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಗದದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಒಳಿತು). ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಏನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ! ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ – ತೆರೆದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಕುದಿಕಾವು ಅಂಕದವರೆಗಷ್ಟೆ, ಅಂದರೆ 100°Cವರೆಗಷ್ಟೆ, ಕಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ನೀರಿಗೆ ಭಾರಿ ಶಾಖ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಾಗದದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಕಾಗದವು 100°Cಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಖರತ್ವಕ್ಕೆ, ಅಂದರೆ ಜ್ವಾಲೆಯಾಗಿ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುವ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ,

ಏರುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಜ್ವಾಲೆಯು ನೇರವಾಗಿ ತಗುಲುತ್ತಿದ್ದರೂ ಕಾಗದ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 83 : ಕಾಗದದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಯುತ್ತಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆ.



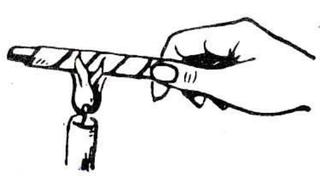
ಚಿತ್ರ 84 : ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಲು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ.

ನೀರಿನ ಇದೇ ಗುಣವು ಕೆಟಲ್ ಒಡೆಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮೈಮರೆತು ನೀರಿಲ್ಲದ ಕೆಟಲ್‌ಅನ್ನು ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಒಡೆಯುವುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ನೀವು ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಿದ ಕುಡಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಒಲೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಬಾರದು. ಹಳೆಯ ಮಾಕ್ಸೀಮ್ ಮಷೀನ್‌ಗನ್ನನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ನೀರೇ ಗನ್ನಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕರಗದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು.

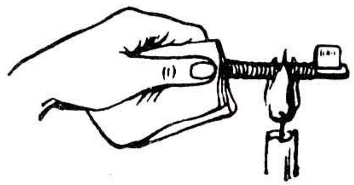
ಇಸ್ಪೀಟು ಎಲೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪುಟ್ಟ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮೇಲುಗಡೆ ಹಾಕಬೇಕು. ಸೀಸವು ಒಳ್ಳೆಯ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಾದುದರಿಂದ ಅದು ಬಹು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ತನ್ನ ಕರಗುವ ಅಂಕ 335°Cಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಅದು ಏರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಿತ್ರ 85ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ದಪ್ಪವಾದ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ – ಅಥವಾ ತಾಮ್ರದ್ದಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ – ಕಂಬಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಸುತ್ತ ಉದ್ದವಾದ ಕಿರಿಯಗಲದ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂ-ರೀತಿಯಲ್ಲಿ **ಬಿಗಿಯಾಗಿ** ಸುತ್ತಿ. ಆಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಜ್ವಾಲೆಯು ಕಾಗದವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಅದನ್ನು ಕಪ್ಪಾಗಿಯೂ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಂಬಿಯು ಕೆಂಪಗೆ

ಕಾದಾಗಲಷ್ಟೆ ಕಾಗದವು ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈಗಲೂ ಲೋಹದ ಒಳ್ಳೆಯ ಉಷ್ಣವಾಹಕ ಗುಣವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಯ ಬದಲು ಗಾಜಿನ ಕಂಬಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಹೀಗಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 86 ಇಂಥದೇ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಂದು ಬೀಗದ ಕೈ ಸುತ್ತ **ಬಿಗಿಯಾಗಿ** ಸುತ್ತಿದ ''ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯದ'' ದಾರವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 85 : ಸುಡದಿರುವ ಕಾಗದ.



ಚಿತ್ರ 86 : ಸುಡದಿರುವ ದಾರ.

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಜಾರುವುದೇಕೆ ?

ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನಯವಾಗಿ ಪಾಲಿಷ್ ಮಾಡಿದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ, ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪಾಲಿಷ್ ಮಾಡದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಜಾರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜಾರುತ್ತೇವೆ. ಅಂದಮೇಲೆ ಅದೇ ರೀತಿ ತುಂಬ **ನಯವಾದ** ಮಂಜಿನ ನೆಲವು ಗಡ್ಡೆಗಡ್ಡೆಯಾದ ಮಂಜಿನ ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಾರಿಕೆಯಾಗಿರಬೇಕಲ್ಲವೆ ? ಆದರೆ ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಜಾರುಬಂಡಿಯೊಂದು ಗಡ್ಡೆಗಡ್ಡೆಯಾದ ಮಂಜಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಯವಾದ ಮಂಜಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಜಾರುಬಂಡಿಯನ್ನು ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಎಳೆದು ನೋಡಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತೀರಿ. ಇದು ಹೇಗೆ ? ಉಬ್ಬುಗಳುಳ್ಳ ಮಂಜು ನುಣುಪಿನ ಮಂಜಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಾರಿಕೆ ಏಕೆ ? ಮಂಜು ಜಾರುವುದು ಅದು ನುಣುಪು ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲ್ಲ, ಆದರೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅದು ಬೇಗ ಕರಗುತ್ತದೆ, ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ.

ನಾವು ಜಾರುಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಮಂಜಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ತೊಟ್ಟಾಗ ನಮ್ಮ ಇಡೀ ದೇಹದ ಭಾರವನ್ನು ತುಂಬ ಸಣ್ಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲಷ್ಟೆ, ಕೆಲವೇ ಚದರ ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲಷ್ಟೆ, ಹಾಕುತ್ತೇವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಎರಡನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ತೊಟ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಹಾಕುತ್ತಾನೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಮನಗಾಣುವಿರಿ. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದಾಗ ಮಂಜು ಕಮ್ಮಿ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಂಜಿನ ಖರತ್ವವು $-5°C$ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ತೊಟ್ಟವನ ಒತ್ತಡ ಅವನ ಜಾರುಮೆಟ್ಟುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಮಂಜಿನ ಕರಗುವ ಖರತ್ವವನ್ನು $6°$ ಅಥವಾ $7°$ಗಳಷ್ಟು ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿಸಿದರೆ, ಆ ಮಂಜು ಕರಗುತ್ತದೆ. ಮಂಜು ಕರಗುವ ಖರತ್ವವನ್ನು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ, ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ನಷ್ಟು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ 130 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಸೆಂ.ಮೀ.^{2}ನಷ್ಟು ಗಣನೀಯ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಬೇಕೆಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ

ಹಾಕಿ ಗೊತ್ತು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ತೊಟ್ಟವ ಅಥವಾ ಜಾರು ಬಂಡಿ ಅಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಹಾಕುವುದೆ ? ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ತೊಟ್ಟವನ (ಅಥವಾ ಜಾರು ಬಂಡಿಯ) ತೂಕವನ್ನು ಜಾರುಮೆಟ್ಟುಗಳ (ಅಥವಾ ಜಾರುಪಟ್ಟಿಗಳ) ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಹಂಚಿದಲ್ಲಿ, ಒತ್ತಡವು ತುಂಬ ಕಮ್ಮಿ ಎಂದು ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಜಾರುಮೆಟ್ಟುಗಳ ಅಥವಾ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂಜಿನೊಂದಿಗೆ **ನೇರ ಸಂಪರ್ಕ** ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.* ಇದರಿಂದಾಗಿ ಜಾರುಮೆಟ್ಟುಗಳ ಮತ್ತು ಮಂಜಿನ ನಡುವೆ ತೆಳುವಾದ ನೀರಿನ ಸ್ತರ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ತೊಟ್ಟವನು ಜಾರುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಲ್ಲಿ, ಅಥವಾ ಸರಿಯುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಲ್ಲಿ ಏನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವನು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಹೋದ ಕೂಡಲೇ ಇದೇ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜಾರುಮೆಟ್ಟು ತೊಟ್ಟವನು ಸತತವಾಗಿ ತೆಳುವಾದ ನೀರಿನ ಸ್ತರದ ಮೇಲೆ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ. ಮಂಜಷ್ಟೆ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇದನ್ನು ''ನಿಸರ್ಗದ ಏಕೈಕ ಜಾರಿಕೆಯ ವಸ್ತು'' ಎಂದು ಸೋವಿಯತ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಬೇರೆಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ನಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಅಷ್ಟು ಜಾರಿಕೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಈಗ ಮತ್ತೆ ಮೊದಲಿನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗೋಣ. ಉಬ್ಬುಗಳಿರುವ ಮಂಜಿನ ನೆಲವು ನಯವಾದ ಮಂಜಿನ ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಾರುವುದೇಕೆ ? ತೂಕ ಒಂದೇ ಆದರೂ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಸಣ್ಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಆಗಲೇ ಬಲ್ಲೆವು. ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ? ನಯವಾದ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆಯೇ ? ಅಥವಾ ಉಬ್ಬುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆಯೇ ? ಅವನು ಉಬ್ಬುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಾನೆಂಬುದು ಸ್ವತಃಸಿದ್ಧ, ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಅವನು ಮಂಜಿನ ಕೆಲವೇ ಉಬ್ಬುಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಹಾಕಿ ನಿಂತಿರುತ್ತಾನೆ. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದ ಹಾಗೂ ಮಂಜು ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಕರಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಜಾರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜಾರುಪಟ್ಟಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿರಬೇಕು (ಇದು ತೆಳುವಾದ ಜಾರುಮೆಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಚಲನೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಉಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಕೆತ್ತಿಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ).

ಹೀಗೆ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ಮಂಜು ಕರಗುವ ಖರತ್ವವು ಕಮ್ಮಿಯಾಗುವುದು, ನಾವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಾಣುವ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಲವಾಗಿ ಅವುಕಿದಾಗ ಒಂದೇ ಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಘನೀಕೃತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಯದಿದ್ದರೂ ಬಾಲಕರು ಮಂಜಿನ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುವಾಗ ಮಂಜಿನ ಈ ಗುಣದ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಚೆಂಡನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಹಾಕಿದ ಒತ್ತಡವು ಮಂಜಿನ ಕರಗುವ ಖರತ್ವವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಮಂಜಿನ ಚಕ್ಕೆಗಳು, ಒಟ್ಟಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

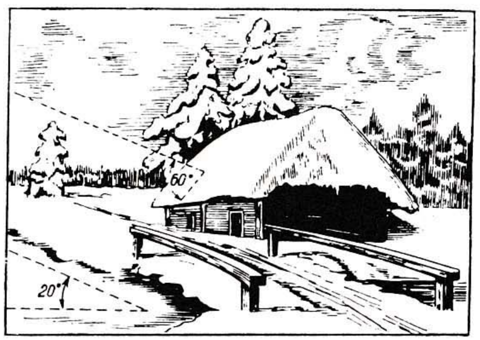
---

* ನಮ್ಮ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ, ಮಂಜು ಕರಗುವಾಗ ಮಂಜೂ ನೀರೂ ಒಂದೇ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ನಾವು ವಿವರಿಸಿರುವ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಜು ಕರಗಿ ಆದ ನೀರು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಕರಗುವ ಖರತ್ವವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡಲು ಕಮ್ಮಿ ಒತ್ತಡ ಸಾಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. – ಸಂ.

ಮಂಜಿನ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು* ಮಾಡುವಾಗಲೂ ನಾವು ಇದೇ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತೇವೆ. (ಅತ್ಯಧಿಕ ಶೈತ್ಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಮಂಜಿನ ಮನುಷ್ಯನನ್ನಾಗಲೀ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದಕ್ಕೆ ನಾನೇನೂ ವಿವರಣೆ ನೀಡಬೇಕಿಲ್ಲವೆಂದುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ.) ಜನರು ಓಡಾಡುವ ಕಾಲುದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಪಾದಗಳಡಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾದ ಮಂಜು ಕ್ರಮೇಣ ಒಂದೇ ಘನ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲುಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ

ಮನೆಯ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯಿಂದ ತೂಗಿಬಿದ್ದಿರುವ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲುಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದ್ದೀರಾ? ಅವು ಯಾವಾಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? ಅಧಿಕ ಶೈತ್ಯದ ವೇಳೆಯಲ್ಲೋ ಅಥವಾ ಹಿಮ ಕರಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲೋ? ಮಂಜು ಕರಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಾದರೆ, ಸೊನ್ನೆಗೂ ಮೇಲಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೇಗೆ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ? ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಅಧಿಕ ಶೈತ್ಯದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಾದರೆ, ತೊಂಗಲುಗಳಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆಕಟ್ಟಲು ನೀರು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 87 : ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖವು ಮನೆಯ ಇಳುಕಲು ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯನ್ನು ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ನೀವು ಭಾವಿಸಿದ್ದಷ್ಟು ಸರಳವೇನಲ್ಲ. ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲುಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಖರತ್ವಗಳು ಅವಶ್ಯ – ಒಂದು ಸೊನ್ನೆಗೂ ಮೇಲಿನದು ಮಂಜನ್ನು ಕರಗಿಸಲು; ಇನ್ನೊಂದು ಸೊನ್ನೆಗೂ ಕಮ್ಮಿಯದು ನೀರನ್ನು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಸಲು. ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಆಗುವುದು ಹಾಗೆಯೇ. ಇಳುಕಲಾದ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ ಮೇಲಿನ ಮಂಜು ಕರಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಅದನ್ನು **ಸೊನ್ನೆಗೂ ಮೇಲಿನ** ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಸೂರುಗಳಿಂದ ಸೋರುವ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಗಡ್ಡೆಕಟ್ಟುತ್ತವೆ,

* ರಷ್ಯನ್ ಮಕ್ಕಳು ಹಿಮಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿನೋದಕ್ಕಾಗಿ ಮಂಜಿನಿಂದ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಮಾಡಿ ಆಡುತ್ತಾರೆ. – ಸಂ.

ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ **ಸೊನ್ನೆಗೂ ಕಮ್ಮಿ** ಖರತ್ವವಿರುತ್ತದೆ. (ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯ ಕೆಳಗೆ ಶಾಖಗೊಂಡ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಹವೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲುಗಳನ್ನಲ್ಲ ನಾನಿಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದು.)

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಆಗಸ ನಿರ್ಮಲವಾಗಿದೆ. ಖರತ್ವವು ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಕೇವಲ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಕಮ್ಮಿ ಇದೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಸೂರ್ಯನ ಹೊಂಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಓರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಕಿರಣಗಳು ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಮಂಜನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಸಾಲುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎದುರಾದ **ಓರೆಯಾದ** ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸಮಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾದಂಥ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳ ಮೇಲಿದ್ದ ಮಂಜನ್ನು ಕರಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕಿರಣಗಳು ಬೀಳುವ ಸಮತಲಕ್ಕೂ ಕಿರಣಗಳು ಬರುತ್ತಿರುವ ರೇಖೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಕೋನವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶವು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನೂ ಕಾವನ್ನೂ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋನದ **ಸೈನ್** ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಿರಣಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 87ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ, ಮನೆಯ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಮಂಜು ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಮಂಜಿಗಿಂತ 2.5 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಾವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, 60°ಯ ಸೈನ್ 20°ಯ ಸೈನ್‌ಗಿಂತ 2.5 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕರಗುವ ಮಂಜು ಸೂರುಗಳಿಂದ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೂರುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಖರತ್ವವು **ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಕಮ್ಮಿ** ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು – ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ತಣ್ಣಗಾಗಿ – ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿದ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹನಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ, ಅದೂ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಮೂರನೆಯದು, ನಾಲ್ಕನೆಯದು, ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದು ಕ್ರಮೇಣ ಮಂಜಿನ ಸಣ್ಣ ಲೋಲಕವೊಂದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ, ಅಥವಾ ಒಂದು ವಾರದ ನಂತರ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಇದೇ ರೀತಿಯ ಹವಾಗುಣ ಇರುತ್ತದೆನ್ನೋಣ. ಆಗ ಲೋಲಕವು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ತೊಂಗಲನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ – ಭೂಗರ್ಭ ಕುಹರಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ತೊಂಗಲುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ. ಹೀಗೆಯೇ ಷೆಡ್ಡುಗಳ ಮತ್ತಿತರ ಶಾಖ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಸೂರುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಬೀಳುವ ಕೋನವು ಬದಲುವುದು ಇದಕ್ಕೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅದ್ಭುತವಾದ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹವಾಗುಣ ವಲಯಗಳೂ ಋತುಗಳೂ ಉಂಟಾಗುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಆ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ – ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲ. ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಹಗಲಿನ ಹೊತ್ತು, ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗೆ ಮಾಡುವ ಹೊತ್ತು, ಬದಲಾಗುವುದು. ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಖಗೋಳವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣ ಹೊಣೆ. ಭೂಮಿಯ ಆವರ್ತನ ಅಕ್ಷವು ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತದ (ecleptic) ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಇಳುಕಲಾಗಿರುವುದೇ ಆ ಕಾರಣ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ನಮ್ಮಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತಾನೆ – ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತಾನೋ ಧ್ರುವಗಳಿಂದಲೂ ಅಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತಾನೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎಷ್ಟು

ಅಲ್ಪವೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪೇಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಧ್ರುವಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾದ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ; ಮತ್ತೆ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಿರಣಗಳು ಬೀಳುವ ಕೋನವು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟನೆಯೇ ಖಿರತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎದ್ದುಕಾಣುವಂಥ ವೈಪರೀತ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

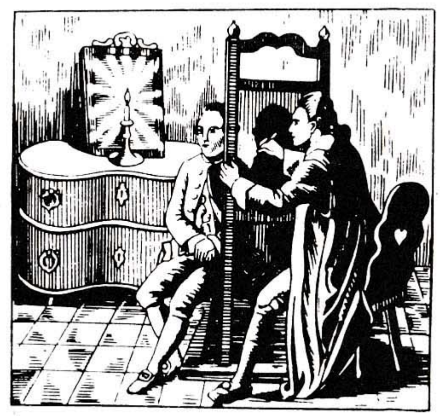
ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಬೆಳಕು

ಬಲೆಗೆ ಬಿದ್ದ ನೆರಳುಗಳು

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ತಮ್ಮ ನೆರಳುಗಳನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಿರಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದರು. ನೆರಳು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಛಾಯಾರೂಪಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದ್ದಿತು. ಇಂದು ನಾವು ನಮ್ಮ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ನಮ್ಮ ಮಿತ್ರರ ಹಾಗೂ ಬಂಧುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕರಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕರು (ಫೋಟೋಗ್ರಾಫರ್‌ಗಳು) ಇರಲಿಲ್ಲ. ಭಾವಚಿತ್ರ ಬರೆದುಕೊಡುವ ಕಲಾವಿದರು ತುಂಬ ಬೆಲೆ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಶ್ರೀಮಂತರಷ್ಟೆ ಅವರಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಬಹುದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ **ಛಾಯಾರೂಪಗಳು** ಅಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿದ್ದುದು; ಅವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಸ್ನಾಪ್‌ಷಾಟ್ (ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿಯಿಂದ ತಟ್ಟನೆ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರ)ಗಳಂತೆ ಇದ್ದವು.

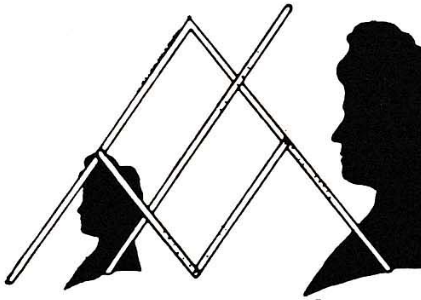
ಛಾಯಾರೂಪಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬಲೆಗೆ ಬಿದ್ದ ನೆರಳುಗಳು. ಈ ನೆರಳುಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 88 : ಛಾಯಾರೂಪಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಹಳೆಯ ವಿಧಾನ.

ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಈ ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಇವುಗಳಿಗೂ ಈಗ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಕೆಲವು ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕರು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲು **ಬೆಳಕಿನ** ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದರೆ (''ಫೋಟೋಸ್'' ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಪದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಎಂದರ್ಥ) ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಇದೇ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ **ನೆರಳುಗಳನ್ನು** ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಛಾಯಾರೂಪಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 88ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ತಲೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ. ಅವನ ಈ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ನೆರಳನ್ನು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ರೇಖಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಅನಂತರ ಆ ರೇಖೆಯ ಒಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಮಾಡಿ, ಆ ರೇಖೆಗನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಕತ್ತರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬಿಳಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಅವಶ್ಯಬಿದ್ದಾಗ ಈ ಪಾರ್ಶ್ವಚಿತ್ರವನ್ನು ಪ್ಯಾಂಟೊಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ನಕ್ಷಾಪ್ರಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು (ಚಿತ್ರ 89).



ಚಿತ್ರ 89 : ಛಾಯಾರೂಪವೊಂದನ್ನು ಕಿರಿದು ಮಾಡುವ ಬಗೆ.



ಚಿತ್ರ 90 : ಷಿಲ್ಲರ್‌ರ ಛಾಯಾರೂಪ (1790).

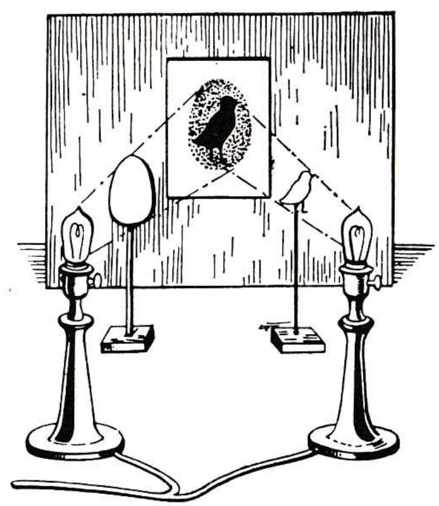
ಈ ಸರಳವಾದ ಕಪ್ಪು ಹೊರ ರೇಖಾಕೃತಿ ಚಿತ್ರವು ಅದರ ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಪಾರ್ಶ್ವ ದೃಶ್ಯದ ಆಕೃತಿಯನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಲು ಅಶಕ್ತವಾಗಿದ್ದಿತೆಂದೇನೂ ಭಾವಿಸಬೇಡಿ. ಒಳ್ಳೆಯ ಛಾಯಾರೂಪವೊಂದು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ತದ್ರೂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಲಕ್ಷಣವು ಕೆಲವು ಕಲಾವಿದರ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸಿತು. ಅವರು ಇದೇ ರೀತಿ ಭಾವಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸತೊಡಗಿದರು. ಹಾಗೆ ಒಂದು ಕಲಾಪಂಥವೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಸಿಲುಏಟ್ (ಪಾರ್ಶ್ವರೂಪ) ಎಂಬ ಪದದ ಮೂಲವೂ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದುದು. ಈ ಪದವು 18ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಸಚಿವನಾಗಿದ್ದ ಎತಿಯನ್ ದ್ ಸಿಲುಏಟ್

ಎಂಬಾತನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಬಂದುದಾಗಿದೆ. ಅವನು ತನ್ನ ದುಂದುಗಾರಿಕೆಯ ಸಹದೇಶೀಯರನ್ನು ಮಿತವ್ಯಯಿಗಳಾಗುವಂತೆ ಒತ್ತಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದ, ಚಿತ್ರಗಳ ಮೇಲೂ ಭಾವಚಿತ್ರಗಳ ಮೇಲೂ ಹಣವನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದಕ್ಕಾಗಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಶ್ರೀಮಂತ ಜನರನ್ನು ಅವನು ನಿಂದಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಅಗ್ಗದ ನೆರಳು ಚಿತ್ರವು ಹಾಗೆ ಆತನ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಅವನ್ನು ಜನರು ''ಸಿಲುಏಟ್‌ನಂತಹ'' ಭಾವಚಿತ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿನ ಮರಿ

ನೆರಳುಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ನಿಮಗೆ ಒಂದು ವಿನೋದಕರವಾದ ಚಮತ್ಕಾರ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಜಿಡ್ಡಾದ ಕಾಗದವೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಹಲಗೆ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚೌಕನಾದ ರಂಧ್ರದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ, ಅದನ್ನು ತೆರೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ತೆರೆಯ ಹಿಂದೆ ಎರಡು ಮರೆ ಇರದ ಟೇಬಲ್ ಲ್ಯಾಂಪುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರನ್ನು ತೆರೆಯ ಮುಂದೆ ಕೂರುವಂತೆ ಹೇಳಿ. ಎಡಗಡೆಯ ದೀಪವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ, ಮೊಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಚೂರನ್ನು ಒಂದು ಕಂಬಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದ ದೀಪ ಮತ್ತು ತೆರೆಯ ಮಧ್ಯೆ ಇರಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದರ ಹೊರ ರೇಖಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ಬಲಗಡೆಯ ದೀಪವು ಇನ್ನೂ ಹೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಒಂದು ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ ಯಂತ್ರವಿದೆ, ಅದು ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿರುವ ಮರಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನೂ ತೋರಿಸಬಲ್ಲುದು, ಎಂದು ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರಿಗೆ ಹೇಳಿ. ಹೇಯ್, ಬೇಗ ಬಾ! ಮೊಟ್ಟೆಯ ನೆರಳು ಮಸುಕಾಗಿ ಅದರ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮರಿಯೊಂದರ ಸ್ಪಷ್ಟ ಆಕೃತಿ ಮೂಡುವುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರು ಕಾಣುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 91).



ಚಿತ್ರ 91 : ಸೋಗಿನ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ.

ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ತುಂಬ ಸರಳವಾದುದು. ಬಲಗಡೆಯ ದೀಪಕ್ಕೂ ತೆರೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ರಟ್ಟಿನ ಮರಿಯ ಆಕೃತಿಯೊಂದನ್ನು ಇರಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರಿಗೆ ನೋಡಿ, ನೋಡಿ, ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಲೇ ಬಲಗಡೆಯ ದೀಪವನ್ನೂ ಹೊತ್ತಿಸಿ, ಮರಿಯ ನೆರಳು ಮೊಟ್ಟೆಯ ನೆರಳಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಉಳಿದ ಭಾಗದ ನೆರಳಿನ ಮೇಲೆ ಬಲಗಡೆಯ ದೀಪದ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದು ಅದು ಮಸುಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರು ಈ ಎಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನೂ ಕಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ ಕಾರಣ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಅಂಗರಚನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದವರು, ನೀವು ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದರ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದಿದ್ದೀರೆಂದೇ ನಿಜಕ್ಕೂ ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.

ವ್ಯಂಗ್ಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು

ಲೆನ್ಸಿನ ಬದಲು ಸಣ್ಣ ಗುಂಡು ರಂಧ್ರವನ್ನುಳ್ಳ ಕ್ಯಾಮರಾ ಒಂದನ್ನು ನೀವೇ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮ್ಮಲ್ಲನೇಕರು ತಿಳಿಯದೆ ಇರಬಹುದು. ನಿಜ, ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ಪಡೆಯುವ ಚಿತ್ರ ಮಸುಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಲೆನ್ಸ್ ಇರದ ಕ್ಯಾಮರಾದಲ್ಲೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿ ''ಸೀಳುಗಂಡಿ'' ಕ್ಯಾಮರಾವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ರಂಧ್ರದ ಬದಲು ಎರಡು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಕತ್ತರಿಸುವ ಸೀಳುಗಂಡಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ಯಾಮರಾದಲ್ಲಿ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪುಟ್ಟ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಸೀಳುಗಂಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾದ ಸೀಳುಗಂಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನೂ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ರಂಧ್ರದ ಕ್ಯಾಮರಾ ನೀಡುವಂಥದೇ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಈ ಚಿತ್ರಬಿಂಬಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯತೆಯು ವಿರೂಪಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ದೂರ ಸರಿಸಿದಾಗ – ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಅವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 92 : ''ಸೀಳುಗಂಡಿ'' ಕ್ಯಾಮರಾ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಡೆದ ವ್ಯಂಗ್ಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ. ಚಿತ್ರವು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿದೆ.

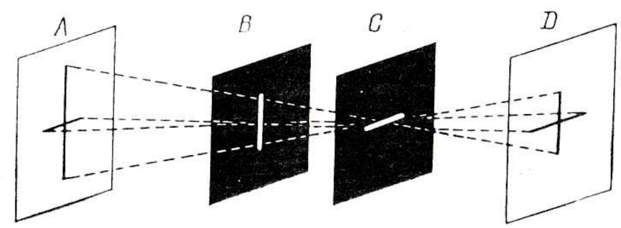


ಚಿತ್ರ 93 : ಅದೇ ರೀತಿಯ ವ್ಯಂಗ್ಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ. ಇದು ಉದ್ದವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿದೆ.

ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ – ಬರುವ ಚಿತ್ರವು ವಿರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 92 ಹಾಗೂ 93). ಅದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಕ್ಕಿಂತ ವ್ಯಂಗ್ಯ ಚಿತ್ರವನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ? ಅಡ್ಡ ಸೀಳುಗಂಡಿ ಇರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉದ್ದ ಸೀಳುಗಂಡಿ ಇರುವ ಪಟ್ಟಿಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ (ಚಿತ್ರ 94). ಆಕೃತಿ D (ಒಂದು ಶಿಲುಬೆ)ಯ ಲಂಬವಾದ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳು ಮೊದಲ ಸೀಳುಗಂಡಿ C ಮೂಲಕ ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಂತೆಯೇ ಸಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ; ಸೀಳುಗಂಡಿ B ಈ ಕಿರಣಗಳ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ತೆರೆ A ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾದ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಿಂಬವು A ಮತ್ತು Cಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೀಳುಗಂಡಿ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಈ ವಿನ್ಯಾಸವು ಆಕೃತಿ Dಯ **ಅಡ್ಡ** ಪಟ್ಟಿಯ ಬಿಂಬವನ್ನು ತೀರ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಡ್ಡ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳು ಅಡ್ಡ ಸೀಳುಗಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ಯಾವುದೇ ಆತಂಕವಿಲ್ಲದೆ ಸಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಉದ್ದ ಸೀಳುಗಂಡಿ B ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಾಗ ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಂಡುರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಂತೆ ಸಾಗಿಹೋಗಿ A ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ A ಮತ್ತು Bಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, **ಲಂಬವಾದ** ಪಟ್ಟಿಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು C ಸೀಳುಗಂಡಿಯಷ್ಟೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಉದ್ದವಾದ ಪಟ್ಟಿಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು B ಸೀಳುಗಂಡಿಯಷ್ಟೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೀಳುಗಂಡಿ Cಯು ತೆರೆಯಿಂದ **ದೂರವಿರುವುದರಿಂದ** ಆಕೃತಿಯ ಲಂಬ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಿಂಬವು ಅಡ್ಡ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಿಂಬದ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ, ಬಿಂಬವು ಉದ್ದವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 94 : ''ಸೀಳುಗಂಡಿ'' ಕ್ಯಾಮರಾವು ವಿರೂಪ ಬಿಂಬವನ್ನು ಏಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಉದ್ದ ಸೀಳುಗಂಡಿಗಳ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬವು ಅಗಲವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (92 ಹಾಗೂ 93ನೇ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ).

ಸೀಳುಗಂಡಿಗಳನ್ನು **ಓರೆಯಾಗಿ** ಇರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬವು ಇನ್ನೂ ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿರೂಪಗೊಂಡು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಕ್ಯಾಮರಾವನ್ನು ವ್ಯಂಗ್ಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಹನವಾದ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪದ ಅಂದಚಂದಗಳನ್ನು, ರತ್ನಗಂಬಳಿಯ ಹಾಗೂ ಗೋಡೆಗೆ ಹಚ್ಚುವ ಕಾಗದದ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಾಗ ಬೇಕಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿಸಬಹುದಾದಂಥ ಯಾವುದೇ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು, ಬದಲಿಸಿ ಪಡೆಯಲು ಇಂತಹ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಸಮಸ್ಯೆ

ನೀವು ಸೂರ್ಯೋದಯವನ್ನು ನೋಡಲೆಂದು ಮುಂಜಾನೆ ಐದು ಗಂಟೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಏಳುತ್ತೀರೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಬೆಳಕು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದ ಕಾರಣ ಅದು ಅದರ ಮೂಲದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ತಲುಪುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಕಳೆದಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗ ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆ : ಬೆಳಕು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ ನೀವು ಸರಿಯಾಗಿ ಯಾವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯೋದಯವನ್ನು ನೋಡುವಿರಿ ?

ಬೆಳಕು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನಮ್ಮ ಬಳಿಗೆ ಬರಲು ಎಂಟು ನಿಮಿಷಗಳು ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ, ಬೆಳಕು **ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ** ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯೋದಯವು ನಮಗೆ ಎಂಟು ನಿಮಿಷಗಳ ಮುನ್ನ, ಅಂದರೆ ಮುಂಜಾನೆ 4 ಗಂಟೆ 52 ನಿಮಿಷಗಳಿಗೆ, ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಭಾವಿಸಬಹುದು.

ನೀವೂ ಹಾಗೆ ಭಾವಿಸುವುದಾದರೆ ನಿಮಗೆ ಭಾರಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇ ಕಾದಿದೆ. ಮೇಲಿನ ಉತ್ತರ ಶುದ್ಧಾಂಗ ತಪ್ಪು. ಭೂಮಿಯು **ಆಗಲೇ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಅಂತರಿಕ್ಷದ** ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿದಾಗ ಸೂರ್ಯ ''ಉದಯಿಸುತ್ತಾನೆ.'' ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ ನಾವು ಸೂರ್ಯೋದಯವನ್ನು ಮುಂಜಾನೆ 5 ಗಂಟೆಗಷ್ಟೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

''ವಾತಾವರಣದ ವಕ್ರೀಕರಣ'' ಎನ್ನುವಂಥ ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವಂತಹ ಉತ್ತರ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ವಕ್ರೀಕರಣವು ಬೆಳಕಿನ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಬಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪಥವು ಈ ರೀತಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ''ಉದಯ''ವನ್ನು ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ದಿಗಂತದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ **ಮುನ್ನವೇ** ನೋಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಬೆಳಕು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಾದರೆ ಅದರ ವೇಗವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ವಕ್ರೀಕರಣ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಸೂರ್ಯೋದಯವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ **ತಡವಾಗಿಯೇ** ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಈ ತಡವು ಎರಡು ನಿಮಿಷಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹಲವಾರು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು (ಧ್ರುವ ಅಕ್ಷಾಂಶ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ) ಆಗಬಹುದು. ಪ್ರದೇಶದ ಅಕ್ಷಾಂಶ, ವಾಯುವಿನ ಖರತ್ವ ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಈ ತಡದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸೂರ್ಯೋದಯವನ್ನು ಈಗ ನೋಡುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಡವಾಗಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಇದೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ವಿಚಿತ್ರ ವಿರೋಧಾಭಾಸವಲ್ಲವೇ !

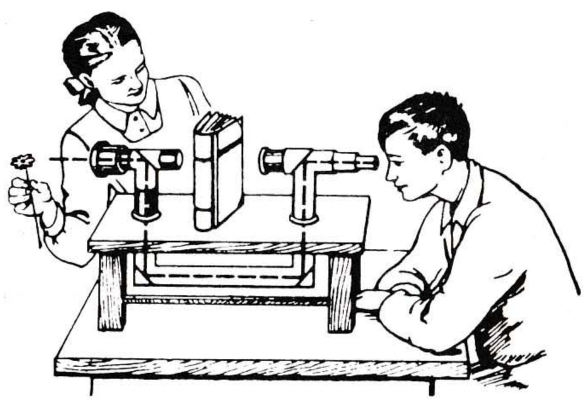
ಆದರೆ ನೀವು ಸೂರ್ಯನ ಅರುಣ ಕಾಂತಿ ಮೂಡುವುದನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮವು ತೀರ ಭಿನ್ನವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ – ಅಂದರೆ ಬೆಳಕು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ – ನೀವು ಸೂರ್ಯನ ಅರುಣ ಕಾಂತಿಯನ್ನು ಎಂಟು ನಿಮಿಷಗಳ ಮುನ್ನವೇ ಕಾಣುತ್ತೀರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ಪ್ರತಿಫಲನ ಹಾಗೂ ವಕ್ರೀಕರಣ

ಗೋಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡುವುದು

19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ದಶಕದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಯಂತ್ರಸಾಧನವನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬಹುದಿದ್ದಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ''ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ ಸಾಧನ'' ಎಂಬ ಆಡಂಬರದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಇಡಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶಾಲಾಬಾಲಕನಾಗಿದ್ದ ನಾನು ಈ ಚಮತ್ಕಾರದ ಸಾಧನವನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕಂಡಾಗ ಎಷ್ಟು ಬೆರಗಾದೆನೆಂಬುದು ನನಗಿನ್ನೂ ಜ್ಞಾಪಕವಿದೆ. ಅದು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಿತು. ದಪ್ಪವಾದ ಕಾಗದವಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ, ನಿಜವಾದ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳೂ ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲಾರದಂಥ ಚಾಕುವಿನ ಅಲಗಿನ ಮೂಲಕವೂ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡಬಹುದಿದ್ದಿತು. ಚಿತ್ರ 95 ನಾನು ತಿಳಿಸಿದ ಈ ಯಂತ್ರಸಾಧನದ ಮಾತೃಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಈ ಸಾಧನದ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಣ್ಣ ಕನ್ನಡಿಗಳಿವೆ. ಒಂದೊಂದೂ 45° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಓರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸಿ ಪುನರ್ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅವು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

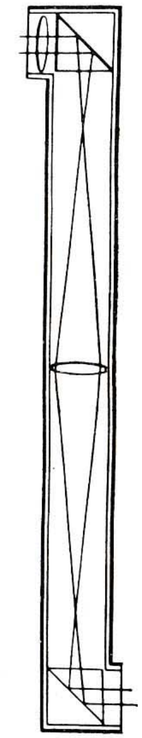


ಚಿತ್ರ 95 : ಒಂದು ಸೋಗಿನ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ ಸಾಧನ.

ಮಿಲಿಟರಿಯವರು ಇಂಥದೇ ಸಾಧನವನ್ನು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ''ಪರಿದರ್ಶಕ'' (ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 96). ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವರು ಕಂದಕದ ಒಳಗೆ ಕುಳಿತು ಶತ್ರುವಿನ ಚಲನವಲನಗಳನ್ನು, ಅವನ ಬಂದೂಕು ದಾಳಿಯ ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗದೆಯೇ, ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 96 : ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್ (ಪರಿದರ್ಶಕ).



ಚಿತ್ರ 97 : ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಯೊಂದರ ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್.

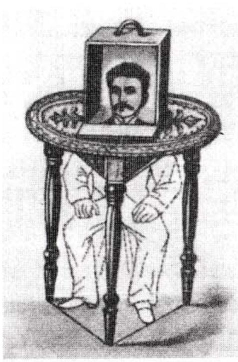
ಪರಿದರ್ಶಕ ಕಣ್ಣು ವೀಕ್ಷಕನ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿದ್ದರೆ, ವೀಕ್ಷಕನ ದೃಷ್ಟಿಕ್ಷೇತ್ರ ಅಷ್ಟೂ ಕಿರಿದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೃಷ್ಟಿಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳು ಪರಿದರ್ಶಕವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡುಬಿಡುವುದರಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಬರುವ ಬಿಂಬವು ಅಷ್ಟು ಕಾಂತಿಯುತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಿದರ್ಶಕದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮಿತಿ ಇರಿಸಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 20 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದ್ದರೆ ಅದು ಆಗಲೇ ''ಪರಮಾವಧಿ ಮಿತಿ''ಗೆ

ಸಮೀಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾದ ಪರಿದರ್ಶಕಗಳ ದೃಷ್ಟಿಕ್ಷೇತ್ರ ತುಂಬ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಿಂಬವೂ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮೋಡ ಕವಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಮಸುಕಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಬ್‌ಮೆರೀನ್ (ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿನೌಕೆ)ಗಳ ಅಧಿಪತಿಗಳೂ ತಾವು ದಾಳಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪರಿದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಭೂಸೇನೆಯ ಪರಿದರ್ಶಕಕ್ಕಿಂತ ಇದು ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಯು ನೀರಿನ ಒಳ ಹೊಕ್ಕಾಗ, ಪರಿದರ್ಶಕವು ನೀರಿನಿಂದ ಮೇಲೆ ಎದ್ದು ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಾರ್ಯಸೂತ್ರವೂ ಭೂಸೇನೆಯ ಪರಿದರ್ಶಕದ ಕಾರ್ಯ ಸೂತ್ರದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲೂ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು (ಅಥವಾ ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಗಳನ್ನು) ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 97).

ಮಾತನಾಡುವ ತಲೆ

ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ತಮಾಷೆಯಾಗಿ ನೋಡಬಹುದಾದ ಮಾತನಾಡುವ ತಲೆ ಈ ''ಅದ್ಭುತ''ವು ಪಾಮರರನ್ನು ಸ್ತಂಭೀಭೂತರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ತಟ್ಟೆಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ಜೀವಂತವಾದ, ದೇಹದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ಇರಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವ, ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊರಳಿಸುವ, ಮಾತನಾಡುವ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ತಿನ್ನುವ ತಲೆಯನ್ನು ಕಾಣುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಯಾರನ್ನಾದರೂ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸದೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿರುವ ಮೇಜಿನ ಸಮೀಪ ನೀವು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ''ತೀರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ'' ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಮತ್ತೆ ಈ ಅಡ್ಡ ತಮಾಷೆಯ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಕಂಡಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಕಾಗದದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೆಂಡು ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಆ ಮೇಜಿನ ಕೆಳಗೆ ಎಸೆಯಿರಿ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುವಂತೆ ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪುಟನೆಗೆದು ಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ನಿಮಗೆ ಅದರ ರಹಸ್ಯ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ರಹಸ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಚೆಂಡು ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ಚಿಮ್ಮಿ ಹಿಂದೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಮೇಜಿನವರೆಗೂ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಾಗದಿದ್ದರೂ, ಅಲ್ಲೊಂದು ಕನ್ನಡಿ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನಂತೂ ನಿಮಗೆ ತೋರಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ನೀವು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 98 : ''ಛೇದಿಸಿದ'' ತಲೆಯ ರಹಸ್ಯ.

ಮೇಜಿನ ಒಂದು ಕಾಲಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದರ ವರೆಗೆ ಚಾಚಿರುವ ಒಂದು ಕನ್ನಡಿ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಮೇಜಿನ ಕೆಳಗೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ – ಆದರೆ, ಆ ಕನ್ನಡಿಯು ಕೋಣೆಯ ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರನ್ನಾಗಲೀ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸಬಾರದಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಕೋಣೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬರಿದಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಗೋಡೆಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಕಾಣುವಂತಿರುವುದು, ತುಂಬ ಅವಶ್ಯ. ನೆಲವೂ

ಒಂದೇ ವರ್ಣಛಾಯೆ ಹೊಂದಿರಬೇಕು, ಯಾವುದೇ ಅಲಂಕರಣ ವಿನ್ಯಾಸವೂ ಇರಬಾರದು ಮತ್ತು ಪ್ರೇಕ್ಷಕರನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಇರಿಸಿರಬೇಕು. ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಇದರ 'ರಹಸ್ಯ' ಅಂಗೈ ಮೇಲಿನ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಯಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟ, ಸರಳ. ಆದರೆ ಈ ವಿಷಯ ತಿಳಿಯದೆ ಇದ್ದರೆ ನೀವು ಬೆರಗುಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡುತ್ತ ನಿಲ್ಲುತ್ತೀರಿ.

ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಈ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ರಮ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಮಾಂತ್ರಿಕನು ಖಾಲಿ ಮೇಜನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಮೇಲೂ ಏನೂ ಇಲ್ಲ, ಕೆಳಗೂ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಅನಂತರ ಮುಚ್ಚಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಂದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ''ಮಾತನಾಡುವ ತಲೆ'' ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು ಖಾಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಂತ್ರಿಕನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿರಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತಾನೆ. ಅಗೋ ನೋಡಿ ! ಮಾತನಾಡುವ ತಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೇಜಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಹಲಗೆಯ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ನೆಲಬಾಗಿಲು ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾಂತ್ರಿಕನು ತಳವಿಲ್ಲದ ಖಾಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟಾಗ ಮೇಜಿನ ಕೆಳಗೆ ಕನ್ನಡಿಯ ಹಿಂದೆ ಅವಿತು ಕುಳಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ತಲೆಯನ್ನು ನೆಲಬಾಗಿಲಿನ ಮೂಲಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಸುತ್ತಾನೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಬಹುಶಃ ಈ ವೇಳೆಗೆ ಊಹಿಸಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 98). ಈ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ಇತರ ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ನೀವೇ ಯೋಚಿಸಿ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ.

ಮುಂದೋ, ಹಿಂದೋ

ನಾವು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಅನೇಕ ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಹಾಗಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ನೀವಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಪಾನೀಯವನ್ನು ತಣ್ಣಗಾಗಿಸಲು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವರು ಅದನ್ನು ತಪ್ಪಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಪಾನೀಯವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನೋ ಬಟ್ಟಲನ್ನೋ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲಿಡುತ್ತಾರೆ. ಅದು ತಪ್ಪು. ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ **ತಳಗೆ** ಇರಿಸಬೇಕು. ಇದೇ ರೀತಿ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅನೇಕರು ತಿಳಿಯರು. ಬಹು ವೇಳೆ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ''ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ'' ಕಾಣಲೆಂದು ದೀಪವನ್ನು ಅನೇಕರು ತಮ್ಮ **ಹಿಂದೆ** ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇದು ತಪ್ಪು. ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯೆಂದರೆ ದೀಪವನ್ನು ಮುಂದಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳಕು ತಮ್ಮ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅನೇಕ ಮಹಿಳೆಯರು ಇದನ್ನು ಅರಿತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನುಮೇಲಾದರೂ ಸರಿ ನನ್ನ ವಾಚಕ ಮಹಿಳೆಯರು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ದೀಪವನ್ನು ತಮ್ಮ **ಮುಂದಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆಂದು** ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಕನ್ನಡಿಯು ದೃಗ್ಗೋಚರವೇ ?

ಸಾಮಾನ್ಯ ಕನ್ನಡಿಯ ಬಗೆಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಅಲ್ಪ ಎಂಬುದಕ್ಕೂ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕನ್ನಡಿಯು ದೃಗ್ಗೋಚರವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಬಹುಮಂದಿ, ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ಎಲ್ಲರೂ ಅದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ, ತಪ್ಪಾಗಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಾವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಲ್ಲರು ಎಂದು ಭಾವಿಸುವವರ ಗ್ರಹಿಕೆ ತಪ್ಪು. ಒಳ್ಳೆಯ ಶುಭ್ರವಾದ ಕನ್ನಡಿ ಅಗೋಚರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಅದರ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು, ಅದರ ಅಂಚನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಆದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾದುದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನೇ ನೀವು ಎಂದೂ ಕಾಣಲಾರಿರಿ, ಅದು ಕೊಳೆಯಾಗಿದ್ದರಷ್ಟೆ ನೀವು ಅದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಆದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕನ್ನು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ **ಚೆದುರಿಸುವಂತೆ** ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದು ಗೋಚರಕ್ಕೆ ಬರುವಂಥದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಬೆಳಕನ್ನು **ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆ** ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದು ಅಗೋಚರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಳಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ, ಬೆಳಕನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಬ್ಬಾಗಿರುತ್ತದೆ.

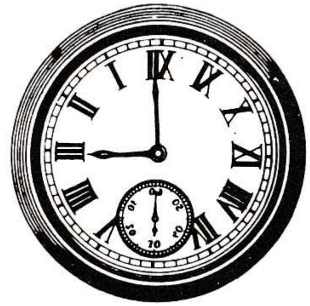
ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾಡಲಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಚಮತ್ಕಾರಗಳು ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಾಂತಿಗಳೂ – ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ''ಮಾತನಾಡುವ ತಲೆ''ಯಂತಹ ಚಮತ್ಕೃತಿಗಳು – ಕನ್ನಡಿಗಳು ಅಗೋಚರ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾಣುವುದೆಲ್ಲ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನಷ್ಟೆ.

ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದೇನು ?

ನಾವು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮನ್ನೇ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ನಾವೆಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನಾವು ಕಾಣುವ ಬಿಂಬವು ನಮ್ಮನ್ನೇ ತುಂಬ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ವಿವರವೂ ಅದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಕೆಲವರು ಮತ್ತೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ಅವರು ಹೇಳುವುದು ಸರಿಯೇ, ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ. ನಿಮ್ಮ ಬಲ ಕೆನ್ನೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಗುಳ್ಳೆ ಇದೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಎಡ ಕೆನ್ನೆಯ ಮೇಲೆ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕೂದಲನ್ನು **ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ** ಬಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೀರ; ಆದರೆ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿರೂಪವು **ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ** ಬಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಬಲ ಹುಬ್ಬು ಎಡ ಹುಬ್ಬಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲೆ ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದರೆ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿನ ನಿಮ್ಮ ನಕಲಿನಲ್ಲಿ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಒಳ ಅಂಗಿಯ ಬಲಜೇಬಿನಲ್ಲೂ ಹಣದ ಚೀಲವನ್ನು ಎಡಜೇಬಿನಲ್ಲೂ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವೇ ಆದ ಅಭ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದರ ಗಡಿಯಾರದ ಡಯಲ್ (ಮುಖ ಫಲಕ)ಅನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಗಡಿಯಾರ ಹಾಗಿರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಅವುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ತುಂಬ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಟು ಯಾವತ್ತೂ ಎಂದೂ ಬರೆಯದಿದ್ದಂತಹ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ – IIX ಎಂದು – ಬರೆದಿರಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಹನ್ನೆರಡು ಇರಬೇಕಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹನ್ನೆರಡು ಎಲ್ಲಿ ? – ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಆರು ಆದಮೇಲೆ ಐದು, ನಾಲ್ಕು.... ಹೀಗೇ ಬರುತ್ತಾಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿನ ಈ ಗಡಿಯಾರದ ಕೈಗಳೂ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಸಾಲದೆನ್ನುವಂತೆ, ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿರೂಪವು ಬಹುಶಃ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಅಂಗದೋಷವೊಂದನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಎಡಚವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಬರೆಯುವುದು, ಹೊಲಿಯುವುದು, ತಿನ್ನುವುದು, ಎಡಗೈಯಿಂದಲೇ, ನೀವು ಕೈ ಕುಲುಕಲು ಬಲಗೈ ಮುಂದೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಎಡಗೈ ಮುಂದೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ, ಅದಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ 99 : ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರ ನೋಡಿದಾಗ.

ಅಕ್ಷರಜ್ಞಾನವುಂಟೆ ? ಇದ್ದರೂ ಆ ಜ್ಞಾನ ಅತ್ಯಂತ ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಾಲನ್ನಾದರೂ, ಅಥವಾ ಅದರ ಎಡಗೈ ಬರಹದಲ್ಲಿನ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪದವನ್ನಾದರೂ, ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಓದಬಲ್ಲಿರಾ ಎಂಬ ಬಗೆಗೆ ನನಗೆ ತುಂಬ ಸಂಶಯವೇ.

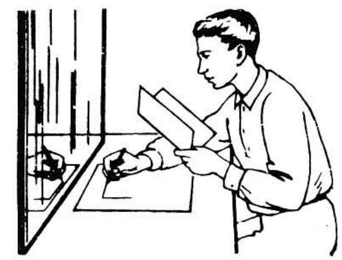
ನೋಡಿದಿರಾ, ನಿಮ್ಮ ತದ್ರೂಪ ಎಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿ, ನನ್ನ ಪಡಿಯಚ್ಚು ಎಂದು ನೀವು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಎಂಥವನಾಗಿದ್ದಾನೆ !

ಇದು ಯಾಕೆ ಹೀಗೆ ಅನ್ನುತ್ತೀರಾ ? ಯಾಕೆಂದರೆ, ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾಣುವ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನಿಮ್ಮಿಂದ 180°ಯಷ್ಟು ತಿರುಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯ ಕಡೆ ನೋಡಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನಿಮ್ಮ ಕಡೆ ನೋಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯ ಕೆಳಗೆ ನಿಂತಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ನಿಂತಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಿಮ್ಮ ಎಡ-ಬಲಗಳು, ನಿಮ್ಮ ಅಕ್ಕ-ಪಕ್ಕಗಳು, ನಿಮ್ಮ ಮೇಲು-ಕೆಳಗುಗಳು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ, ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ನೀವಿರುವ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ, ಅದಲು ಬದಲಾದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೇ 'ಪಾರ್ಶ್ವ ವಿಪರ್ಯಯ ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವ ಪ್ರತಿಲೋಮನ' ಅನ್ನುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಬಲಗೈಯೇ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎಡಗೈಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರುವುದಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನೀವು ಬಲಗೈ ಮುಂದೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ತನ್ನ ಎಡಗೈಯನ್ನು ಮುಂದೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದ ಎಡಭಾಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಬಲಭಾಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಡಿಯಾರದ ಮುಖಫಲಕದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಮುಳ್ಳು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದೂ ಈ ಪಾರ್ಶ್ವ ವಿಪರ್ಯಯದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ.

ಕನ್ನಡಿ ನೋಡಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರರಚನೆ

ನೀವೂ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನೇರವಾಗಿ ಇರಿಸಿದ ಕನ್ನಡಿಯೊಂದು ಇರುವ ಮೇಜಿನ ಮುಂದೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ, ಅನಂತರ ಒಂದು ಹಾಳೆ ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನೇ ನೋಡಿಕೊಂಡು, ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಪರಸ್ಪರ ಛೇದಿಸುವ ಕರ್ಣ ರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ಆಯಾಕೃತಿಯೊಂದನ್ನು ರಚಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಸರಳವೆಂದು ತೋರುವ ಈ ಕೆಲಸ ನಂಬಲಾಗದಷ್ಟು ಕಷ್ಟ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಬೆಳೆದಂತೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರವಾದ ಭಾವನೆಗಳೂ ಪ್ರೇರಕ ಸಂವೇದನೆಗಳೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಮಂಜಸತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕನ್ನಡಿಯು ಈ ಸಮಂಜಸತೆಯನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ಕೈಗಳ



ಚಿತ್ರ 100 : ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿನ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರರಚನೆ.

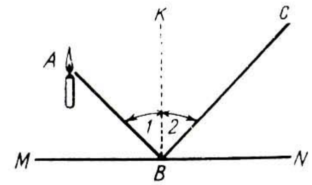
ವಿರೂಪಗೊಂಡ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅಭ್ಯಾಸಬಲವು ನೀವು ಮಾಡಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಕೂಗಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ನೀವು ಬಲಗಡೆಗೆ ಗೆರೆ ಎಳೆಯ ಬಯಸುತ್ತೀರಿ, ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಎಡಗಡೆಗೆ ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ನೀವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಕಾದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅಥವಾ ಏನನ್ನಾದರೂ ಬರೆಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ನೀವು ಅತ್ಯಂತ ನಗೆಪಾಟಲಿನ ಬರಹ ಬರೆಯುವುದು ಖಂಡಿತ.

ಬ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಪೇಪರ್ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಮಸಿಯ ಅಚ್ಚೊತ್ತುಗಳೂ ನಿಮ್ಮ ಕೈಬರಹದ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತಹ ಸಮರೂಪತೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಓದಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಅಕ್ಷರಗಳು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದರೂ ಒಂದು ಅಕ್ಷರವನ್ನೂ ಓದಲಾರಿರಿ,. ನಿಮ್ಮ ಬರಹ ಎಡಗಡೆಗೆ ವಾಲಿದಂತಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷರಗಳ ಎಲ್ಲ ಮೇಲು ಕೆಳ ಗೀಟುಗಳೂ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಚ್ಚೊತ್ತನ್ನೇ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಓದಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮಾಮೂಲಿನ ಕೈಬರಹವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕನ್ನಡಿಯು ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಕೈಬರಹದ ಸಮರೂಪತೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸಮರೂಪತೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

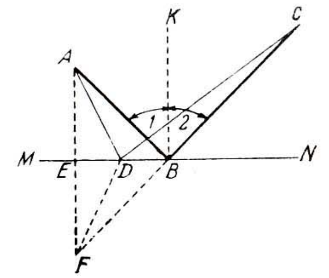
ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ, ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗ

ಒಂದೇ ತರದ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದಾಗಲೂ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗವನ್ನೇ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಯಾವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನೋಡೋಣ. ಚಿತ್ರ 101ರಲ್ಲಿ A ಒಂದು ಮೋಂಬತ್ತಿ, ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ. MN ಒಂದು ಕನ್ನಡಿ. ABC – ಕಿರಣವು Aಯಿಂದ ಹೊರಟು ಕಣ್ಣು Cಯತ್ತ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವ ಮಾರ್ಗ. KB ಸರಳರೇಖೆಯು MNಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆ.

ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ 2 ಆಪಾತ ಕೋನ 1ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಒಮ್ಮೆ ಅರಿತವೆಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವೊಂದು Aಯಿಂದ ಹೊರಟು MN ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗಿ Cಯತ್ತ ಹೋಗುವಾಗ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ABCಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಮಾರ್ಗವೆಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲೆವು. ಇದು ಹೀಗೆಂಬುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ABCಯನ್ನು ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ಮಾರ್ಗದೊಂದಿಗೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ADC (ಚಿತ್ರ 102) ಮಾರ್ಗದೊಂದಿಗೆ, ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ. A ಬಿಂದುವಿನಿಂದ MNಗೆ AE ಲಂಬರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದು ಅದನ್ನು, BC



ಚಿತ್ರ 101 : ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ 2 ಆಪಾತಕೋನ 1ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 102 : ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಕಿರಣವನ್ನು ಲಂಬಿಸಿದ ರೇಖೆಯನ್ನು F ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವವರೆಗೂ ವೃದ್ಧಿಸಿ. ಆಮೇಲೆ F ಹಾಗೂ D ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸರಳರೇಖೆಯಿಂದ ಕೂಡಿಸಿ. ಈಗ ABE ಹಾಗೂ EBF ತ್ರಿಕೋಣಗಳೆರಡೂ ಸಮವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ನೋಡೋಣ. ಎರಡೂ ಸಮಕೋನ ತ್ರಿಕೋಣಗಳು ಹಾಗೂ ಎರಡೂ EBಯನ್ನು ಸಮಕೋನದ ಪಾರ್ಶ್ವಬಾಹುವನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ EFB ಹಾಗೂ EAB ಕೋನಗಳೂ ಸಮ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 2 ಹಾಗೂ 1 ಕೋನಗಳಿಗೆ ಸಮನಾದವುಗಳಾಗಿವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ AEಯು EFಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ AED ಹಾಗೂ EDF ಸಮಕೋನ ತ್ರಿಕೋಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಸಮಕೋನಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ADಯು DFಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನಾವು ABC ಮಾರ್ಗದ ಬದಲು ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ CBF ಮಾರ್ಗವನ್ನು – ABಯು FBಗೆ ಸಮನಾದುದರಿಂದ – ಹಾಗೂ ADC ಮಾರ್ಗದ ಬದಲು CDF ಮಾರ್ಗವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. CBF ಹಾಗೂ CDFಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ, CBF ಸರಳರೇಖೆಯು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಹಾಕಿದ CDF ರೇಖೆಗಿಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ABC ಮಾರ್ಗವು ADC ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದುದು. ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾಯಿತು !

D ಬಿಂದುವು ಎಲ್ಲೇ ಇರಲಿ ABC ಮಾರ್ಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ADCಗಿಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನವು ಆಪಾತ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಹೀಗೆ ನಾವು ಕಾಣುವಂತೆ, ಬೆಳಕು ನಿಜಕ್ಕೂ ತನ್ನ ಮೂಲ, ಕನ್ನಡಿ ಹಾಗೂ ಕಣ್ಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಹಾಗೂ ವೇಗವಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ 2ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಖ್ಯಾತ ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಹೆರಾನ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಕಾಗೆ ಹಾರುವ ನೇರ ಮಾರ್ಗ

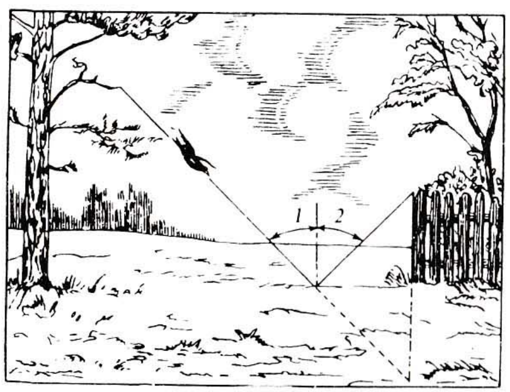
ನಾವು ಮೇಲೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿರುವಂತಹ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮಿದುಳಿಗೆ ಸವಾಲು ಹಾಕುವ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 103 : ಕಾಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ. ಕಾಗೆಯು ಗಿಡದಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಹಾರಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಬೇಲಿಯ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಮಾರ್ಗ ಯಾವುದು, ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹರಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ಒದಗಿಬರಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ನಿದರ್ಶನವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಕಾಗೆಯೊಂದು ಮರದ ಕೊಂಬೆಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಕಾಳುಗಳು ಹರಡಿವೆ. ಕಾಗೆಯು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬಂದು ಕಾಳನ್ನು ಕೊಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಎದುರಿಗಿರುವ ಬೇಲಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾರಿ ಹೋಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎಂದರೆ, ಕಾಗೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿಯಲು ಎಲ್ಲಿರುವ ಕಾಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ? (ಚಿತ್ರ 103).

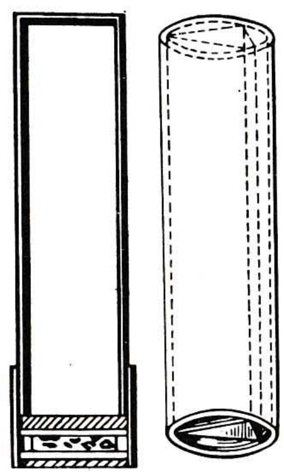


ಚಿತ್ರ 104 : ಕಾಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ.

ಇದು ನಾವು ಮೇಲೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಯಂತೆಯೇ ಇರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಒದಗಿಸಬಹುದು : ಕಾಗೆಯು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಮಾರ್ಗವನ್ನೇ ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅದು ಕೋನ 1 ಕೋನ 2ಕ್ಕೆ (ಚಿತ್ರ 104) ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ಹಾರಬೇಕು. ಇದೇ, ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ.

ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ (ವಿವಿಧ ಚಿತ್ರ ದರ್ಶಕ)

ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಅಂದರೆ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೆಲ್ಲರೂ ಬಲ್ಲಿರೆಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ವಿನೋದಕರವಾದ ಆಟಿಕೆಯು ಒಂದಿಷ್ಟು ನಾನಾ ವರ್ಣಗಳ ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಸುಂದರವಾದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕದಲಿಸಿದರೂ ಈ ಆಕೃತಿಗಳು ಸಮರೂಪತೆಯೊಂದಿಗೆ ಬದಲುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ತುಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಆಟಿಕೆಯಾದ ಇದರಿಂದ ಎಷ್ಟೊಂದು ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಿಭಿನ್ನ ನಮೂನೆಯ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಯಾರೂ ಊಹಿಸಲಾರರು. ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಇರುವ ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೆ 20 ಗಾಜಿನ ತುಂಡುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಹೋಗಿ. ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷವೂ ನೀವು ಹತ್ತು ಹೊಸ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೀರೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ 20 ಗಾಜಿನ ತುಂಡುಗಳು ನೀಡಬಹುದಾದಂಥ ಎಲ್ಲ ನಮೂನೆಗಳನ್ನೂ ನೋಡಲು ನಿಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ?



ಚಿತ್ರ 105 : ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್.

ನಿಮ್ಮ ಕಲ್ಪನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಊಹಿಸಿದರೂ ನಿಮಗೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನೀವು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನೋಡಿ ಮುಗಿಸುವ ಮುನ್ನ ಸಾಗರಗಳು ಬತ್ತಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ, ಪರ್ವತಗಳು ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕೃತಿಯನ್ನೂ ನೋಡಲು ನಿಮಗೆ ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ 500,000 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಾದರೂ ಬೇಕಾದೀತು !

ಈ ಆಟಿಕೆಯು ನೀಡುವ ಅಗಣಿತವಾಗಿ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾದ, ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ನಮೂನೆಗಳು ಕಲಾ ರಚಯಿತರನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಲಾರಚಯಿತರೂ ತಮ್ಮೆಲ್ಲ ಕಲ್ಪನಾಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಯತ್ನಿಸಿದರೂ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಟಿಕೆಯ ಅಕ್ಷಯ ಕಲ್ಪನಾಚಾತುರ್ಯದ ಸರಿಸಮ ಬರಲಾರರು.

ಇದು ಸೂಚಿಸುವ ನಮೂನೆಗಳು ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹಚ್ಚುವ ಕಾಗದಗಳಿಗೆ, ರತ್ನಗಂಬಳಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ಮನೋಹರವಾದ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಅಂತರ್ಭಾವಗಳಾಗಿ ನೆರವಾಗಬಲ್ಲವು.

ಆದರೆ ಈ ಆಟಿಕೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಮಧ್ಯೆ ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕೆರಳಿಸಿದಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಈಗ ಕೆರಳಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆಗ ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಆಕರ್ಷಕವಾದ ನೂತನ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಕವಿಗಳು ಅದರ ಗೌರವಾರ್ಥ ಸ್ತುತಿಗೀತೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರು.

ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 1816ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಸುಮಾರು 12-18 ತಿಂಗಳುಗಳನಂತರ ಅದು ಆಗಲೇ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಮೆಚ್ಚಿಕೆ ಗಳಿಸಿದ್ದಿತು. ರಷ್ಯದ 'ಬ್ಲಗನಮೇರೆನ್ನಿ' ('ನಿಷ್ಠೆಯುಳ್ಳವನು') ಪತ್ರಿಕೆಯ 1818ರ ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಥೆಗಾರ ಎ. ಇಸ್ಮಾಯ್ಲೊವ್ ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಹೀಗೆ ಬರೆದರು : ''ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ನಿಮಗೆ ತೋರಿಸುವುದನ್ನೆಲ್ಲ ಪದ್ಯವಾಗಲೀ, ಗದ್ಯವಾಗಲೀ ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸಲಾಗದು. ಪ್ರತಿಯೊಮ್ಮೆ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗಲೂ ಆಕೃತಿಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಆಗುವ ಆಕೃತಿಗಳು ಯಾವೊಂದೂ ಇನ್ನೊಂದರಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಂತಹ ಸುಂದರ ನಮೂನೆಗಳು ! ಕಸೂತಿಕಲೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಅದ್ಭುತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ! ಆದರೆ ಅಂಥ ಉಜ್ವಲ ರೇಷ್ಮೆನೂಲುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವಾದರೂ ಎಲ್ಲಿ ? ಖಂಡಿತ ಇದು ಕೆಲಸವಿಲ್ಲದೆ ಬೇಸರವಾಗಿದ್ದಾಗ ನೋಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಆನಂದದಾಯಕ ರಂಜಕ ವಸ್ತು. ಕಾರ್ಡುಗಳಿಂದ 'ಪೇಷನ್ಸ್' ಆಟ ಆಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇದು ಎಷ್ಟೋ ಮೇಲು.

''ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ 17ನೆಯ ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಏನೇ ಇರಲಿ, ಈಗ ಕೆಲ ಕಾಲದ ಹಿಂದೆ ಅದನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಿ ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಹಿಂದೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ಯೂರೋಪ್ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಒಬ್ಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ಶ್ರೀಮಂತ 20,000 ಫ್ರಾಂಕ್ ಕೊಟ್ಟು ಒಂದು ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಮಾಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ತುಂಡು ಹಾಗೂ ಮಣಿಗಳ ಬದಲು ಮುತ್ತು ಹವಳಗಳಿವೆ.''

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಹೇಳಿದನಂತರ ಇಸ್ಮಾಯ್ಲೊವ್ ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ವಿನೋದಕರವಾದ ಉಪಕಥೆ ಹೇಳಿ ಕೊನೆಗೆ, ಜೀತದಾಳು ಸಮಾಜ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆ ಹಿಂದುಳಿದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದಂಥ ವಿಷಣ್ಣ ಟಿಪ್ಪಣಿಯೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಲೇಖನವನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ :

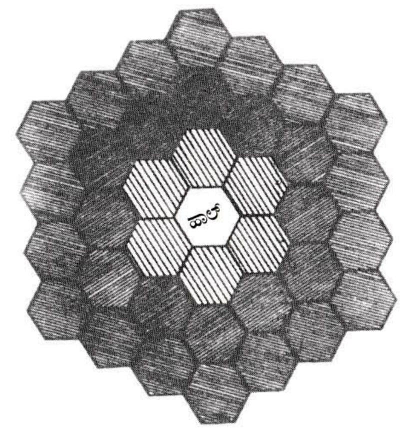
''ಅತ್ಯುತ್ತಮ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದ ಸಾಮ್ರಾಟ ಯಂತ್ರತಜ್ಞ ರಾಸ್ಪಿನಿಯವರೂ ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಮಾಡಿ, ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ 20 ರೂಬಲ್‌ಗಳಂತೆ ಮಾರುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಕುರಿತು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಇದನ್ನೇ ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಈ ರಾಜಸೇವಾನಿರತ ಮಾನ್ಯ ರಾಸ್ಪಿನಿಯವರು, ನಮಗೇ ಸಖೇದಾಶ್ಚರ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುವಂತೆ, ಯಾವ ಲಾಭವನ್ನೂ ಗಳಿಸಿಲ್ಲ.''

ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಕೇವಲ ವಿನೋದಾತ್ಮಕ ಆಟಿಕೆಯಷ್ಟೆ ಆಗಿದ್ದಿತು. ಈಗ ಇದನ್ನು ನಮೂನೆಗಳ ರಚನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ರಚಿಸುವ ಆಕೃತಿಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯುವ ಸಾಧನವೊಂದನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ

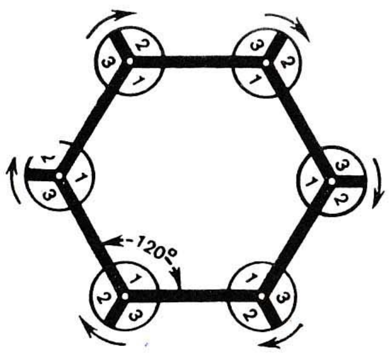
ಬಗೆಬಗೆಯ ಅಲಂಕಾರಿಕ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿಯೂ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಭ್ರಮೆಗಳ ಹಾಗೂ ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಅರಮನೆಗಳು

ನಾವು ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗಿ ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಒಳಕ್ಕೆ ನುಸುಳಿ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಾದರೆ ನಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಂವೇದನೆಯಾಗಬಹುದು ? 1900ರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ವಿಶ್ವಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟವರು ಅಂತಹ ಅದ್ಭುತ ಅವಕಾಶ ಹೊಂದಿದ್ದರು. ''ಭ್ರಮೆಗಳ ಅರಮನೆ'' ಎಂಬುದು ಅದರಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದಿತು. ಅದೊಂದು ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಡುಸಾದ ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್‌ನ ಒಳಭಾಗದಂಥ ಸ್ಥಳವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆರು ಮೂಲೆಗಳ ಸಭಾಂಗಣವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಆರು ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೂ ಒಂದು ಭಾರಿಯಾದ ಸುಂದರವಾಗಿ ಹೊಳಪು ನೀಡಿದ ಕನ್ನಡಿಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಒಂದೊಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲೂ ಅದು ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪ ಅಲಂಕರಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಿತು. ಒಳಮಾಳಿಗೆಯ ಸುಂದರ ಶಿಲ್ಪ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಾಮರಸ್ಯವಾಗಿ ಬೆರೆತುಕೊಂಡಂತಿದ್ದ ಸ್ತಂಭಗಳೂ ಕಾರ್ನಿಸು (ಕಪೋತ)ಗಳೂ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದವು. ಈ ಪ್ರಾಸಾದವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಪ್ರೇಕ್ಷಕನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜನಸ್ತೋಮದಲ್ಲಿ ತಾನೊಬ್ಬ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದನು. ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಎದುರುಬದುರಾಗಿ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಸಾಗಿಹೋಗಿದ್ದ ಸಾಲುಸಾಲು ಸ್ತಂಭಗಳುಳ್ಳ ಸಭಾಂಗಣಗಳು ಎಲ್ಲ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ಕಣ್ಣೋಟ ನಿಲುಕುವವರೆಗೂ ಹರಡಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಚಿತ್ರ 106ರಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ರೇಖೆಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಸಭಾಂಗಣಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಲಂಬ ರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ಮುಂದಿನ ಹನ್ನೆರಡು ಸಭಾಂಗಣಗಳು



ಚಿತ್ರ 106 : ಕೇಂದ್ರ ಸಭಾಂಗಣದ (ಹಾಲ್) ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಮುಮ್ಮಡಿ ಪ್ರತಿಫಲನವು 36 ಸಭಾಂಗಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 107 : ''ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಮಹಲಿ''ನ ರಹಸ್ಯ.



ಚಿತ್ರ 108.

ಇಮ್ಮಡಿ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಇಳುಕಲು ಗೆರೆಗಳುಳ್ಳ ಅನಂತರದ ಹದಿನೆಂಟು ಮುಮ್ಮಡಿ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಹೀಗೇ ಒಂದೊಂದು ಹೊಸ ಪ್ರತಿಫಲನದೊಂದಿಗೂ ಸಭಾಂಗಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹುಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು, ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, ಕನ್ನಡಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿವೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆನ್ನಿ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದರಲ್ಲಿ 468 ಸಭಾಂಗಣಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದು ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬಲ್ಲ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಈ ಭ್ರಮೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು. ಇಲ್ಲಿ ಮೂರು ಜೊತೆ ಸಮಾಂತರ ಕನ್ನಡಿಗಳೂ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಕೋನದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಹತ್ತು ಜೊತೆ ಕನ್ನಡಿಗಳೂ ಇರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಇಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರತಿಫಲನಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

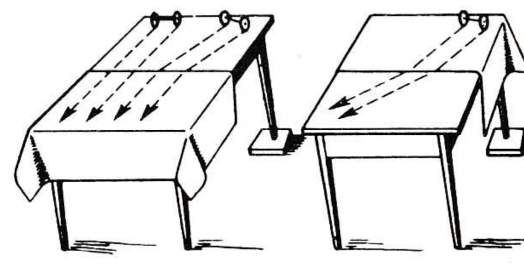
ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಪ್ರದರ್ಶನದಲ್ಲಿದ್ದ ''ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಮಹಲು'' ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಾಂತಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿದ್ದವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಪ್ರತಿಫಲನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅಲಂಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗಳೂ

ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ, ಅದೊಂದು ಬಹು ಭಾರಿಯಾದ, ಆದರೆ **ಚಲಿಸುವುದೆಂದು** ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದ, ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದ, ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಆಗಿದ್ದಿತು.

ರತ್ನಗನ್ನಡಿಗಳ ಈ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಮೂಲೆಗಳು ಸುತ್ತುವಂತೆ ತಿರುಗಣೆಗಳನ್ನು, ಸುತ್ತುವ ರಂಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸುವಂತೆಯೇ ಏರ್ಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲಾಗಿದ್ದಿತು. 1, 2 ಹಾಗೂ 3ನೇ ಮೂಲೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವಂತೆ ಮೂರು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಚಿತ್ರ 107 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಆರು ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ಉಷ್ಣವಲಯದ ಕಾಡಿನಂತೆ ಅಲಂಕರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಮುಂದಿನ ಆರು ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ಷೇಕ್‌ನ ಅರಮನೆಯ ಒಳಭಾಗದಂತೆ ಶೃಂಗರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಕೊನೆಯ ಆರು ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ಭಾರತದ ದೇವಸ್ಥಾನವೊಂದರಂತೆ ಅಲಂಕರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಮರೆಯಾಗಿ ಇರಿಸಿದ ತಿರುಗಣೆ ಸಾಧನವನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಸಾಕು, ಉಷ್ಣವಲಯದ ಕಾಡು ದೇವಸ್ಥಾನವಾಗಿ, ಇಲ್ಲವೇ ಅರಮನೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಇಡೀ ಚಮತ್ಕೃತಿಯು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಂತಹ ಸರಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಘಟನೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧರಿತವಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕು ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ

ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಭಿನ್ನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದು ನಿಸರ್ಗದ ಖಯಾಲಿಗಳಲ್ಲೊಂದೆಂದು ಅನೇಕರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳಕು ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಹೋಗದೆ ಏಕೆ ಬಾಗುತ್ತದೆಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನೀವೂ ಹಾಗೆಯೇ ಭಾವಿಸುತ್ತೀರ? ಹಾಗಾದರೆ, ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಸೈನಿಕರ ಸಾಲೊಂದು ನೆಲಗಟ್ಟು ಮಾಡಿದ ರಸ್ತೆಯಿಂದ ಹಳ್ಳಗಳಿರುವ ರಸ್ತೆಗೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡುವಾಗ ವರ್ತಿಸುವಂತೆಯೇ ಬೆಳಕೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ನಿಮಗೆ ಬಹುಶಃ ಹರ್ಷದಾಯಕವಾದೀತು.



ಚಿತ್ರ 109 : ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಕರಣಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ.

ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ವಕ್ರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲೊಂದು ತುಂಬ ಸರಳವಾದ ಹಾಗೂ ಬೋಧಪ್ರದವಾದ ನಿದರ್ಶನವಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಸಿರುವ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಮಡಿಚಿ ಚಿತ್ರ 109ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಿ. ಮೇಜಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ

ಇಳಿಜಾರಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಆಮೇಲೆ ಮುರಿದ ಉಗಿ ಎಂಜಿನ್ ಆಟಿಕೆ ಅಥವಾ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ಆಟಿಕೆಯಿಂದ ಒಂದೇ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಕೆಲವು ಜೋಡಿ ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಮೇಜಿನ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಹರಿಯ ಬಿಡಿ. ಅವುಗಳ ಮಾರ್ಗವು ಬಟ್ಟೆಯ ಮಡಿಕೆಗೆ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವಕ್ರೀಕರಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು, ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮಧ್ಯದ ಗಡಿರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬಿದ್ದಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಬಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಎಂಬ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯಮವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಗಾಲಿಗಳ ಮಾರ್ಗವು ಬಟ್ಟೆಯ ಮಡಿಕೆಗೆ ಓರೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ – ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ನಡುವಿನ ಎಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ – ಮಾರ್ಗದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ನಾವು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

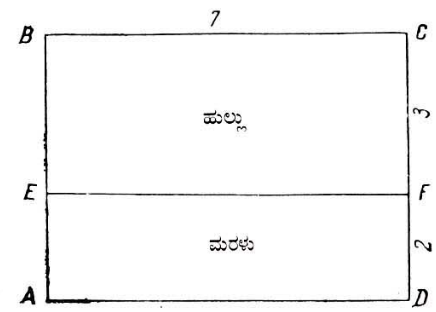
ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ (ಬಟ್ಟೆ ಹಾಸದಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ) ವೇಗವು ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ (ಬಟ್ಟೆ ಹಾಸಿರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ) ಹೋಗುವಾಗ ಗಾಲಿಗಳ ಮಾರ್ಗದ ದಿಕ್ಕು (''ಕಿರಣವು'') ''ಸಹಜ ಆಪಾತ'' ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಕಮ್ಮಿ ವೇಗದ ಭಾಗದಿಂದ ಅಧಿಕ ವೇಗದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಗಾಲಿಗಳ ದಿಕ್ಕು ಸಹಜ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹೊಸ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ವಕ್ರೀಕರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ನಿಯಮದ ತಿರುಳನ್ನು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ವಕ್ರೀಕರಣ ಕೋನವು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ದಿಕ್ಕು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬದಲುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ''ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚ್ಯಾಂಕ''ವು ಈ ವೇಗಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಭಾಜ್ಯ ಭಾಜಕ ಸಂಬಂಧವಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚ್ಯಾಂಕವು 4/3 ಆಗಿದ್ದರೆ, ಬೆಳಕು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ 1.3 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದು ನಮಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಸರಣದ ಮತ್ತೊಂದು ಬೋಧನಾತ್ಮಕ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಾಗ ಬೆಳಕು **ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ** ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿದಲ್ಲಿ, ವಕ್ರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಅದು **ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ** ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಯಾವ ಮಾರ್ಗವೂ ಅದನ್ನು ಅದರ ''ಗಮ್ಯಸ್ಥಳ''ಕ್ಕೆ ಈ ಬಾಗಿದ ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದಿಲ್ಲ.

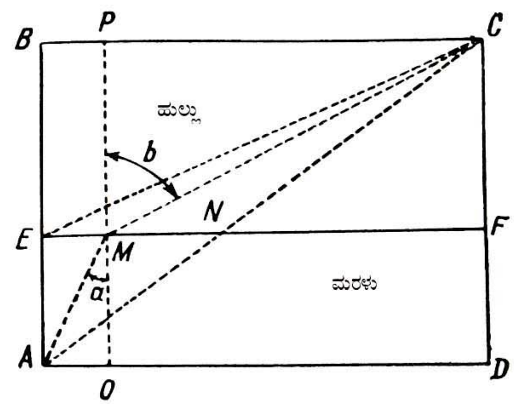
ದೂರದ ಮಾರ್ಗವೇ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗ

ಬಾಗಿದ ಮಾರ್ಗವು ನಿಜಕ್ಕೂ ನಮ್ಮನ್ನು ನಮ್ಮ ಗಮ್ಯಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ನೇರವಾದ ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ತರಬಲ್ಲುದೆ ? ಹೌದು, ನಾವು ನಮ್ಮ ಮಾರ್ಗದ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೋದಾಗ ಇದು ಹೀಗಾಗಬಲ್ಲುದು. A ಮತ್ತು B ರೈಲ್ವೇ ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ನಡುವೆ A ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾಗಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಳ್ಳಿಗರು B ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ **ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ** ಹೋಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, A ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಅಥವಾ ಬೈಸಿಕಲ್ ಸವಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ B ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಾರೆಯೇ ಹೊರತು, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹತ್ತಿರ ಮಾರ್ಗವಾದ B ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ನೇರವಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

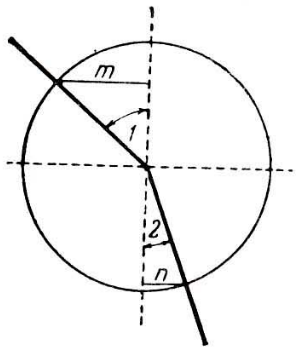


ಚಿತ್ರ 110 : ಅಶ್ವಸೈನ್ಯದ ಸಂದೇಶವಾಹಕನ ಸಮಸ್ಯೆ. A ಯಿಂದ C ಗೆ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗಲು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮತ್ತೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. A ಸ್ಥಳದಿಂದ C ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ (ಚಿತ್ರ 110) ಸಂದೇಶವೊಂದನ್ನು ನೀಡುವಂತೆ ರಾವುತನನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. A ಮತ್ತು C ಸ್ಥಳಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡನ್ನೂ EF ಸರಳರೇಖೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಹುಲ್ಲಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ **ಎರಡರಷ್ಟು** ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಾವು ಬಲ್ಲೆವು. ಈಗ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಬೇಗ ತಲುಪಿಸಲು ರಾವುತನು ಯಾವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿಯಬೇಕು ?



ಚಿತ್ರ 111 : ಅಶ್ವಸೈನ್ಯದ ಸಂದೇಶವಾಹಕನ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ. AMC ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗ.



ಚಿತ್ರ 112 : ಇದರಲ್ಲಿ ಕೋನ 1ರ ಸೈನ್ ಎಷ್ಟು ? m ಹಾಗೂ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಕೋನ 1ರ ಸೈನ್. n ಹಾಗೂ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣವು ಕೋನ 2ರ ಸೈನ್.

A ಮತ್ತು C ಮಧ್ಯದ ನೇರ ಮಾರ್ಗ, ಎಂದು ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ರಾವುತನೂ ಆ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೇ ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮರಳಿನ ಭಾಗವನ್ನು ದಾಟಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ರಾವುತನು ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಓರೆಯಾಗಿರದ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮಿಸಿ ಈ ಪ್ರಯಾಣದ ಕಾಲವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು ಒಳಿತೆಂದು ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಭಾವಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅವನು ಹುಲ್ಲಿನ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ದೀರ್ಘಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕುದುರೆಯು ಈ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅವನನ್ನು ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕರೆದೊಯ್ಯುವುದರಿಂದ, ಈ ದೀರ್ಘವಾದ ದೂರವೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ಕಮ್ಮಿ ಕಾಲದ್ದೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ರಾವುತನು ಮರಳು ಹಾಗೂ ಹುಲ್ಲಿನ ನಡುವಿನ ಗಡಿಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ **ವಕ್ರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ** ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾನೆ. ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗವು ಗಡಿಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ ಮರಳ ಮೇಲಿನ ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕೋನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನೇರವಾದ ಮಾರ್ಗ ACಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಶೀಘ್ರದ ಮಾರ್ಗವೇನೂ ಅಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಮರಳು ಹಾಗೂ ಹುಲ್ಲಿನ ವಿಭಾಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಗಲಗಳನ್ನೂ, ಚಿತ್ರ 110ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಸಂದೇಶವಾಹಕನು ವಕ್ರಮಾರ್ಗ AECಯನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತನ್ನ ಗಮ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಾನೆ (ಚಿತ್ರ 111).

ಚಿತ್ರ 110ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮರಳಿನ ವಿಭಾಗ 2 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಅಗಲವಾಗಿದೆ, ಹುಲ್ಲಿನ ವಿಭಾಗವು 3 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಅಗಲವಾಗಿದೆ. ದೂರ BC 7ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಆಗಿದೆ. ಪೈಥಾಗೊರಾಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ. Aಯಿಂದ ಹಿಡಿದು Cವರೆಗೆ ಇಡೀ ಉದ್ದ (ಚಿತ್ರ 111) $\sqrt{5^2+7^2} = \sqrt{74} = 8.6$ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವ AN ವಿಭಾಗವು ಇದರ ಎರಡನೇ ಐದರಷ್ಟು, ಅಥವಾ 3.44 ಕಿ.ಮೀ. ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮರಳಿನ ವಿಭಾಗವನ್ನು ದಾಟುವುದು ಹುಲ್ಲಿನ ವಿಭಾಗವನ್ನು ದಾಟುವುದಕ್ಕಿಂತ 2 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ 3.44 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರವು ಕಾಲದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 6.88 ಕಿ.ಮೀ. ಹುಲ್ಲಿನ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 8.6 ಕಿ.ಮೀ. ಸರಳರೇಖೆಯ AC ಮಾರ್ಗವು 12.04 ಕಿ.ಮೀ. ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿನ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ AEC ವಕ್ರಮಾರ್ಗವನ್ನು ''ಹುಲ್ಲಿನ'' ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸೋಣ. AE ವಿಭಾಗವು 2 ಕಿ.ಮೀ. ಆಗಿದೆ. ಇದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿನ 4 ಕಿ.ಮೀ.ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. EC ವಿಭಾಗವು $\sqrt{3^2+7^2} = \sqrt{58} = 7.61$ ಕಿ.ಮೀ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 4 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಲ್ಲಿ AEC ವಕ್ರಮಾರ್ಗದ ಒಟ್ಟು ದೂರ 11.61 ಕಿ.ಮೀ. ಎಂದು ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ, ''ಹ್ರಸ್ವವಾದ'' ನೇರ ಮಾರ್ಗವು 12.04 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ''ದೀರ್ಘ''ವಾದ ವಕ್ರಮಾರ್ಗವು 11.61 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿನ ಉದ್ದವಷ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉದ್ದವಾದ ವಕ್ರಮಾರ್ಗವೇ ನಮಗೆ $12.04 - 11.61 = 0.43$ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಅಥವಾ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಕಿ.ಮೀ.ನಷ್ಟು, ದೂರವನ್ನು ಉಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಇದೂ ಈಗಲೂ **ಅತ್ಯಂತ** ಶೀಘ್ರದ ದಾರಿಯೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಮೊರೆ ಹೋಗಬೇಕು. ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಕೋನ bಯ ಸೈನ್ ಹಾಗೂ ಕೋನ aಯ ಸೈನ್ ಇವುಗಳ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣವು, ಹುಲ್ಲು ಹಾಗೂ ಮರಳುಗಳ ಮೇಲಿನ ವೇಗಗಳ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಇದು 2 : 1 ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ, ನಾವು ಯಾವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹೋದಾಗ ಕೋನ bಯ ಸೈನ್ ಕೋನ aಯ ಸೈನ್‌ನ ಎರಡರಷ್ಟಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ಮರಳು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲಿನ ನಡುವಿನ ಗಡಿಯನ್ನು M ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ದಾಟಬೇಕು. ಈ ಬಿಂದುವು E ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ

$$\text{ಸೈನ್ } b = \frac{6}{\sqrt{3^2 + 6^2}} \text{ ಮತ್ತು ಸೈನ್ } a = \frac{1}{\sqrt{1 + 2^2}},$$

ಇವುಗಳ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣ

$$\frac{\text{ಸೈನ್ } b}{\text{ಸೈನ್ } a} = \frac{1}{\sqrt{45}} : \frac{1}{\sqrt{5}} = 3\frac{6}{\sqrt{5}} : \frac{1}{\sqrt{5}} = 2.$$

ಇದು ಎರಡು ವೇಗಗಳ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಮನಾಗಿದೆ. ''ಹುಲ್ಲಿನ ಮಾರ್ಗ''ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಈ ಮಾರ್ಗವು ಯಾವುದಾಗುವುದು ? $AM = \sqrt{2^2 + 1^2} = 4.47$ ಕಿ.ಮೀ. ಹುಲ್ಲಿನ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ; $MC = \sqrt{45} = 6.71$ ಕಿ.ಮೀ. ಇವನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ 11.18 ಕಿ.ಮೀ. ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೋಗುವ 12.04 ಕಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ 860 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಕ್ರಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವೆಂದು ಈ ನಿದರ್ಶನವು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಈ ಅತ್ಯಂತ ಶೀಘ್ರದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಕರಣ ನಿಯಮವು ಸೂಕ್ತ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಕ್ರೀಕರಣ ಕೋನದ ಸೈನ್ ಹಾಗೂ ಆಪಾತ ಕೋನದ ಸೈನ್ ಇವುಗಳ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣವು, ಹೊಸ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಸಾರದ ವೇಗ ಹಾಗೂ ಮೊದಲ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಸಾರದ ವೇಗ ಇವುಗಳ ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚ್ಯಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹಾಗೂ ವಕ್ರೀಕರಣಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮೇಳೈಸಿದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ''ಫೆರ್ಮಾ (Fermat) ಸೂತ್ರ''ವು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ''ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಸಮಯದ ಸೂತ್ರ'' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, ಬೆಳಕು ಯಾವತ್ತೂ **ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗವನ್ನೇ** ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಮಾಧ್ಯಮವು ಕಲಬೆರಕೆಯದಾಗಿದ್ದು ಅದರ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚ್ಯಾಂಕವು ಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ – ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ – ಈಗಲೂ ಮತ್ತೆ ಅದೇ ''ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಸಮಯದ ಸೂತ್ರ''ವೇ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಆಕಾಶಸ್ಥ ಕಾಯಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಬರುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ''ವಾತಾವರಣ ವಕ್ರೀಕರಣ'' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬಂದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದಟ್ಟವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಯಾವ ರೀತಿ ಬಾಗುತ್ತದೆಂದರೆ ಅದರ ವಕ್ರಾಕೃತಿಯ ಒಳಭಾಗವು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ತನ್ನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಡೆ ಇಲ್ಲದ ಉನ್ನತ ವಾತಾವರಣ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ''ನಿಧಾನವಾದ'' ಕೆಳಗಿನ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಕಮ್ಮಿ ಕಾಲ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅದು ತನ್ನ ಗಮ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು, ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಸರಳರೇಖೆಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನನುಸರಿಸಿ ತಲುಪುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಲುಪುತ್ತದೆ.

ಈ ಫೆರ್ಮಾ ಸೂತ್ರವು ಬೆಳಕಿಗಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದು. **ಶಬ್ದವೂ**, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ **ಎಲ್ಲ ತರಂಗಗಳೂ**, ಅವುಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಏನೇ ಇರಲಿ, ಈ ಸೂತ್ರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಎಂದು ನೀವು ಬಹುಶಃ ತಿಳಿಯಬಯಸುವಿರೇನೋ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾನು ಖ್ಯಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಷ್ರೊದಿಗೆರ್‌ರವರು 1933ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತ ಓದಿದ ಪ್ರಬಂಧವೊಂದರಿಂದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸುತ್ತೇನೆ. ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತ ಅವರು ಹೇಳಿದರು :

''ಹಲವಾರು ಸೈನಿಕರು ಸಾಲಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರ ಎದೆಯೂ ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅವರು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೋಲನ್ನು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಆಜ್ಞೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ : ಹುಂ, ಓಡಿ ! ನೆಲವು ಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಸೈನಿಕರ ಬಲತುದಿಯೂ ಆಮೇಲೆ ಎಡತುದಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸೈನಿಕರ ಮಧ್ಯದ ಸಾಲೂ ಓಲಾಡುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಇವರು ಕ್ರಮಿಸುವ ಮಾರ್ಗವು ನೇರವಾದುದಲ್ಲ ಆದರೆ ವಕ್ರವಾದುದು, ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಆದರೆ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಗಮ್ಯಸ್ಥಳವನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಇದೇ ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸೈನಿಕನೂ ತನ್ನ ಕೈಲಾದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಓಡಲು ಯತ್ನಿಸಿರುತ್ತಾನೆ.''

ಅಭಿನವ ಕ್ರೂಸೋಗಳು

ನೀವು ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ 'ನಿಗೂಢ ದ್ವೀಪ' ಕೃತಿಯನ್ನು ಓದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಕಥಾನಾಯಕರು ನಿರ್ಜನ ದ್ವೀಪವೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದಾಗ, ಅವರ ಬಳಿ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯಾಗಲಿ, ಚಕಮುಕಿ ಕಲ್ಲಾಗಲೀ, ಉಕ್ಕಿನ ಬಡಿಗೆ ಹಾಗೂ ದುದಿ (ಕರಿಕು ಬಟ್ಟೆ) ಯಾಗಲೀ ಇರದಿದ್ದರೂ, ಹೇಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸಿದರೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಡೀಫೋನ ರಾಬಿನ್ಸನ್ ಕ್ರೂಸೋಗೆ ಮಿಂಚು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು. ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಮರವೊಂದಕ್ಕೆ ಸಿಡಿಲು ಬಡಿದು ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾವಂತನಾದ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಒಬ್ಬನ ಸಮಯ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯೂ ಅವನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಕಥಾನಾಯಕರಿಗೆ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬಂದವು. ಮುಗ್ಧ ನಾವಿಕ ಪೆನ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಬೇಟೆಯಾಡಿಕೊಂಡು ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ ಎಂಜಿನಿಯರೂ ವರದಿಗಾರನೂ ಝಗಝಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ದೊಡ್ಡ ಬೆಂಕಿಯೊಂದರ ಮುಂದೆ ಕುಳಿತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಎಷ್ಟು ಬೆರಗಾದ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಜ್ಞಾಪಕವಿದೆಯೆ ?

'' 'ಅಲ್ಲ, ಯಾರು ಈ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದ್ದು ?' '' ಪೆನ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಕೇಳಿದ.

'' 'ಸೂರ್ಯ !' ''

''ಗಿಡ್ಯೋನ್ ಸ್ಪಿಲೆಟ್ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದ. ಪೆನ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್‌ನನ್ನು ಅಷ್ಟೊಂದು ವಿಸ್ಮಯಗೊಳಿಸಿದ ಆ ಶಾಖವನ್ನು ಸೂರ್ಯನೇ ನೀಡಿದ್ದುದು. ನಾವಿಕನು ತನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನೇ ನಂಬದಾಗಿದ್ದ. ಅವನು ಎಷ್ಟೊಂದು ಚಕಿತನಾಗಿದ್ದನೆಂದರೆ, ಎಂಜಿನಿಯರನ್ನು ಕೇಳಬೇಕೆಂಬುದೂ ಅವನಿಗೆ ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ.

'' 'ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಸುಡುಗಾಜು ಇದ್ದಿತೆ, ಸರ್' ಹಾರ್ಡಿಂಗ್‌ನನ್ನು ಹೆರ್ಬರ್ಟ್ ಕೇಳಿದ.

'' 'ಇಲ್ಲ, ಮಗು. ನಾನೇ ಒಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ' ಎಂದು ಅವರು ಉತ್ತರಿಸಿದರು.

''ಹಾಗೆಂದು ಅವರು ಸುಡುಗಾಜಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಂದ ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ್ದ ಸಾಧನವನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸರಳವಾದ ಗಾಜುಗಳಿದ್ದವು. ಅವನ್ನು ಅವರು ತಮ್ಮ ಹಾಗೂ ವರದಿಗಾರನ ಗಡಿಯಾರಗಳಿಂದ ತೆಗೆದಿದ್ದರು. ಈ ಗಾಜುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೀರು ತುಂಬಿ ಅವುಗಳ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಂಟುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಆತ ಒಂದು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಸುಡುಗಾಜನ್ನೇ ತಯಾರಿಸಿದ್ದರು. ಅದು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಒಣಗಿದ ಎಲೆಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದ್ದಿತು.''

ಗಡಿಯಾರದ ಎರಡು ಗಾಜುಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಏಕೆ ತುಂಬಬೇಕಿದ್ದಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿಯಬಯಸುತ್ತೀರಲ್ಲವೇ ? ನೀರಿನ ಬದಲು ಗಾಳಿಯೇ ತುಂಬಿದ್ದರೆ ಅದು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೆ ? ಇಲ್ಲ. ಗಡಿಯಾರದ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು – ಒಂದು ಹೊರಗಿನ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಒಳಗಿನ – ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಏಕಕೇಂದ್ರಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ದಿಕ್ಕನ್ನು

ಬದಲಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಎರಡನೆಯ ಗಡಿಯಾರದ ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಾಗ ಅದು ಬಾಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ನಾವು ಎರಡೂ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವಿನ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಕ್ರೀಕರಿಸುವಂಥ ಯಾವುದಾದರೂ ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತುಂಬಬೇಕು. ಅದನ್ನೇ ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಮಾಡಿದುದು.

ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಂಡು ಆಕಾರದ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯೂ ಸುಡುಗಾಜಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಇದನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದರು. ಹೀಗಾಗುವಾಗ ಸೀಸೆಯೊಳಗಿನ ನೀರೇ ಕಾಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನೂ ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ತೆರೆದ ಕಿಟಕಿಯೊಂದರ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಅಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಇರಲು ಬಿಟ್ಟ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಸಿಲು ಬಿದ್ದು, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಕಿಟಕಿ ಪರದೆಗಳೂ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಸಿದ್ದ ಬಟ್ಟೆಗಳೂ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡ, ಮೇಜುಗಳು ಸುಟ್ಟು ಕಪ್ಪಾದ, ಪ್ರಸಂಗಗಳು ಅನೇಕವುಂಟು. ಔಷಧ ವಸ್ತು ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳ ಅಂಗಡಿಗಳ ಅಲಂಕರಣ ಕಿಟಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಭಿಸಲೆಂದು ಪಾರಂಪರಿಕವಾಗಿ ಇರಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನ ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಗಳು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದ ಸುಲಭದಾಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಿಡಿಗೂಡಿಸಿ ಭಾರಿ ಅಗ್ನಿ ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿವೆ.

ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಪುಟ್ಟದಾದ ಗುಂಡುಗಿನ ರೆಟಾರ್ಟ್ (ಭಟ್ಟಿ ಪಾತ್ರೆ) – 12 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. – ಗಡಿಯಾರದ ಗಾಜೊಂದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವುದು. 15 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳ ನಾಭಿ ದೂರದೊಂದಿಗೆ (ನಾಭಿಯು ರೆಟಾರ್ಟ್‌ಗೆ ತುಂಬ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ) 120°Cನಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಗಾಜೊಂದರಿಂದ ಹೊತ್ತಿಸುವಷ್ಟೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀವು ಇದರಿಂದ ಸಿಗರೇಟನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಗಾಜಿನ ಲೆನ್ಸು ಈ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಲೆನ್ಸಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚ್ಯಾಂಕವು ತುಂಬ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೀರು ತುಂಬ ಹೀರಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಕನ್ನಡಕಗಳನ್ನೂ ಲಘು ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪುರಾತನ ಗ್ರೀಕರು ಗಾಜಿನ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳ ಕಿಡಿಗೂಡಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದರು. ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ನಾಟಕಕಾರ ಅರಿಸ್ಟೋಫಿನಿಸ್ ತಮ್ಮ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ 'ಮೋಡಗಳು' ಎಂಬ ಪ್ರಹಸನ ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಕ್ರಟೀಸ್ ಕೆಳಗಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಸಿಯಾಡಿಸ್‌ರ ಮುಂದಿರಿಸುತ್ತಾರೆ :

''ಯಾರಾದರೂ ಒಬ್ಬರು ಐದು ಟ್ಯಾಲೆಂಟ್ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕೆಂದು ವಾಗ್ದಾನ ಪತ್ರವೊಂದನ್ನು ಬರೆದಲ್ಲಿ ನೀನು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾಶಮಾಡುವೆ ?

''ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಸಿಯಾಡಿಸ್ : ನಾನೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದೇನೆ. ಅದು ತುಂಬ ಚಾಣಾಕ್ಷತನದ್ದೆಂದು ನೀವೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ನೀವು ನಮ್ಮ ಔಷಧ ವಸ್ತುಗಳ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರಲಾಗುವ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುಡಬಲ್ಲಂಥ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅದ್ಭುತ ಪಾರದರ್ಶಕ ಶಿಲೆಯನ್ನು ಕಂಡಿರಬಹುದೆಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಕಂಡಿದ್ದೀರ ?

''ಸಾಕ್ರಟೀಸ್ : ಏನು ನೀನು ಹೇಳುವುದು ? ಸುಡುಗಾಜನ್ನೇ ?

''ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಸಿಯಾಡಿಸ್ : ಹೌದು.

''ಸಾಕ್ರಟೀಸ್ : ಸರಿ. ಅದರಿಂದೇನು ಮಾಡುವೆ ?

''ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಸಿಯಾಡಿಸ್ : ಆ ವಾಗ್ದಾನ ಪತ್ರ ಬರೆಯುವ ನೋಟರಿ (ಅಧಿಕಾರಿ)ಯ ಹಿಂದೆ ನಿಂತು ನಾನು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಆ ವಾಗ್ದಾನ ಪತ್ರದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವೆನು. ಹಾಗೆ ಅವನು ಬರೆದುದೆಲ್ಲ ಕರಗಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವೆನು.''

ಇಲ್ಲಿ ನಾನೊಂದು ವಿವರಣೆ ನೀಡಬಹುದು. ಅರಿಸ್ಟೋಫಿನಿಸ್‌ರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗ್ರೀಕರು ಮೇಣ ಬಳಿದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಮಂಜಿನಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸುವುದು

ಮಂಜು ಕೂಡ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪೀನಮಸೂರವೊಂದರಂತೆ, ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಸುಡುಗಾಜಿನಂತೆ, ನೆರವಾಗಬಲ್ಲುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಬಿಸಿಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ, ಕರಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನಿಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅದರ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚ್ಯಾಂಕವು ನೀರಿನದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪವಷ್ಟೆ ಕಮ್ಮಿ. ಗೋಳಾಕಾರದ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದು ಸುಡುಗಾಜಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಾದರೆ, ಅದೇ ಆಕಾರದ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯೂ ಹಾಗೆಯೇ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ 'ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್ ಹಾಟೆರಾಸ್‌ನ ಸಾಹಸ ಕೃತ್ಯಗಳು' ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಡಾ|| ಕ್ಲಾಬಾನಿಯವರು ಮಂಜಿನ ''ಸುಡುಗಾಜಿ''ನಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಅತ್ಯಂತ ಚಳಿ ಪ್ರದೇಶವೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ –48°C ಆಗಿದೆ. ಮೈ ಬೆಚ್ಚಗೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಬೆಂಕಿ ಇಲ್ಲ. ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸಲು ಯಾವ ಸಾಧನವೂ ಇಲ್ಲ.


ಚಿತ್ರ 113 : ''ಸೂರ್ಯನ ಉಜ್ವಲ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಡಾಕ್ಟರ್‌ರು ದೂದಿ (ಕರಿಕು ಬಟ್ಟೆ)ಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರು.''

'' 'ಇದು ನಮ್ಮ ಭಾರಿ ದುರ್ದೈವವೇ ಸರಿ' ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.

'' 'ಹೌದು' ಡಾಕ್ಟರ್ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ.

'' 'ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸೋಣವೆಂದರೆ ಸುಡುಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಒಂದು ಲಘು ದೂರದರ್ಶಕ ಕೂಡ ಇಲ್ಲ !'

'' 'ಹೌದು, ತುಂಬ ಖೇದಕರ. ಅದರಲ್ಲೂ ಬಿಸಿಲು ಇಷ್ಟು ಜೋರಾಗಿರುವಾಗ. ದೂದಿ (ಕರಿಕು ಬಟ್ಟೆ) ಹೊತ್ತಿಸುವುದು ತುಂಬ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು' ಡಾಕ್ಟರ್ ಹೇಳಿದರು.

'' 'ಏನು ಮಾಡೋದು ? ನಾವು ಕರಡಿಯ ಮಾಂಸವನ್ನು ಹಸಿಯಾಗಿಯೇ ತಿನ್ನಬೇಕಷ್ಟೆ' ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್ ಹೇಳಿದ.

'' 'ಹೌದು, ವಿಧಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹಾಗೆಯೇ ಮಾಡಬೇಕು' ಡಾಕ್ಟರ್ ಯೋಚನಾ ಮಗ್ನರಾಗಿ ಉತ್ತರಿಸಿದರು. ''ಆದರೆ ಹೀಗೇಕೆ ಮಾಡಬಾರದು....''

'' 'ಏನದು ?' ಹಾಟೆರಾಸ್ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಕೇಳಿದ.

'' 'ನನಗೊಂದು ವಿಚಾರ ಹೊಳೆದಿದೆ.'

'' 'ಹಾಗಾದರೆ ನಾವು ಬದುಕಿದೆವು, ಅಂತ' ಹಡಗುಮೇಸ್ತ್ರಿ ಉದ್ಗರಿಸಿದ.

'' 'ಆದರೆ....' ಡಾಕ್ಟರ್ ಅನುಮಾನಿಸುತ್ತ ಹೇಳಿದರು.

'' 'ಏನು ಆದರೆ ?' ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್ ಕೇಳಿದ.

'' 'ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಸುಡುಗಾಜೇನೋ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಂತಹುದೊಂದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲ.'

'' 'ಹೇಗೆ ?' ಹಡಗುಮೇಸ್ತ್ರಿ ಕೇಳಿದ.

'' 'ಒಂದು ಚೂರು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯಿಂದ !'

'' 'ಅದರಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸಬಹುದು ಅಂತೀರ....'

'' 'ಯಾಕಾಗಬಾರದು ? ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ದೂದಿಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬೇಕಷ್ಟೆ. ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಮಂಜು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ. ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ, ಬೇಗ ಒಡೆಯುವುದೂ ಇಲ್ಲ.'

'' 'ಹಾಗಾದರೆ ಅಲ್ಲಿ ನೋಡಿ, ಅಲ್ಲಿದೆಯಲ್ಲ ಮಂಜಿನ ಬಂಡೆ ನಮಗೆ ಸರಿಯಾದುದು ಅಂತ ಕಂಡುಬರುತ್ತೆ' ಎಂದು ಹಡಗುಮೇಸ್ತ್ರಿ ಸುಮಾರು ನೂರು ಹೆಜ್ಜೆ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ದೊಡ್ಡ ಮಂಜಿನ ಬಂಡೆಯೊಂದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತ ಹೇಳಿದ.

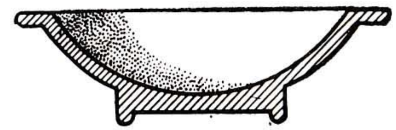
'' 'ಹೌದು. ಕೊಡಲಿ ತಗೋ. ಹೋಗಿ ನೋಡೋಣ.'

''ಮೂವರೂ ಆ ಬಂಡೆಯ ಬಳಿಗೆ ಹೋದರು. ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಮಂಜಿನ ಬಂಡೆಯೇ ಆಗಿದ್ದಿತು.

''ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಅಡಿ ವ್ಯಾಸವಿರುವಂತೆ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿ ತೆಗೆಯುವಂತೆ ಡಾಕ್ಟರ್ ಹಡಗುಮೇಸ್ತ್ರಿಗೆ ಹೇಳಿದರು. ಆಮೇಲೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕೊಡಲಿ ಹಾಗೂ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ, ಕೊನೆಗೆ ಕೈಯಿಂದ ನಯಮಾಡಿ, ಒಂದು ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾದ, ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಸುಡುಗಾಜನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ಅವರು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ದೂದಿಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರು. ದೂದಿಯು ಕೆಲವೇ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಭಗ್ಗನೆ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯತೊಡಗಿತು.''

ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಈ ಕಥೆಯು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದೇನೂ ಅಲ್ಲ. 1763ರಲ್ಲಿ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ತುಂಬ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಮಂಜನ್ನು ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ – 48°C ಶೀತಖರತ್ವವಿರುವಾಗ ಕೊಡಲಿ ಚಾಕುವಿನಂಥ ಒರಟು ಸಾಧನಗಳಿಂದಲೂ ''ಕೈಯಿಂದಲೂ'' **ಪಾರದರ್ಶಕ** ಮಂಜಿನ ಸುಡುಗಾಜನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಂಬುವುದು ಕಷ್ಟವೆನ್ನಿ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಮಾಡಲು ಒಂದು ಹೆಚ್ಚು ಸರಳವಾದ ವಿಧಾನವಿದೆ. ಸೂಕ್ತ ಆಕಾರದ ಬೋಗುಣಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಘನೀಕರಿಸಿ. ಅನಂತರ ಬೋಗುಣಿಯ ತಳವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚಗೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ. ಇಂತಹ

''ಸುಡುಗಾಜು'' ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ, ತಿಳಿಯಾದ ಆಗಸವಿರುವ, ಹಿಮಶೀತದ ಖರತ್ವವಿರುವ ದಿನದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದಾಗ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಕಿಟಕಿಯ ಗಾಜಿನ ಆವರಣವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಒಳಬರುವ ಉಳಿದ ಬಿಸಿಲಿನ ಶಾಖ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಖರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 114 : ಮಂಜಿನ ಸುಡುಗಾಜನ್ನು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಬೋಗುಣಿ.

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಹಾಯ

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದಾದಂಥ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಇಲ್ಲಿದೆ : ಒಂದೇ ಉದ್ದಳತೆಯ ಎರಡು ತುಂಡು ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ಕಪ್ಪದಾಗಿರಬೇಕು, ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಳಿಯದಾಗಿರಬೇಕು. ಎರಡನ್ನೂ ಹೊರಗೆ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಸಿ. ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳನಂತರ ನೋಡಿದರೆ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟೆ ಮಂಜಿನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಳಿಯ ಬಟ್ಟೆ ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲಿದ್ದಿತೋ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟೆಯ ಕೆಳಗಿರುವ ಮಂಜು ಬೇಗ ಕರಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಬಣ್ಣದ ಬಟ್ಟೆಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಿಳಿಬಟ್ಟೆಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗಿನ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚೆದುರಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ಕಮ್ಮಿಕಾವುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ತುಂಬ ಬೋಧಪ್ರದವಾದ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮೊದಲು ಅಮೆರಿಕದ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಮರ ಖ್ಯಾತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ನಡೆಸಿದರು. ಆಕಾಶದಿಂದ ಬರುವ ಮಿಂಚನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಂಡು ಭೂಮಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವ 'ಮಿಂಚುಸೆಳೆ' ಸಾಧನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಇವರು ಅಮರ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದರು.

''ನಾನು ದರ್ಜಿಯೊಬ್ಬನ ನಮೂನೆ ರಟ್ಟುಬಿಲ್ಲೆಯಿಂದ ನಾನಾ ವರ್ಣಗಳ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಅಗಲವಾದ ಚಚ್ಚೌಕದ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು, ಕಡುನೀಲಿ, ತಿಳಿನೀಲಿ, ಹಸುರು, ಕೆನ್ನೀಲಿ, ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ, ಬಿಳಿ ಮತ್ತಿತರ ವರ್ಣಗಳ ಅಥವಾ ವರ್ಣಛಾಯೆಗಳ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳಿದ್ದವು. ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ಹೊರಗೆ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ ಇರಿಸಿದೆ. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ (ಎಷ್ಟು ಎಂದು ನಾನು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಲಾರೆ) ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾದು ಮಂಜಿನೊಳಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಹುದುಗಿಕೊಂಡಿದ್ದಿತೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಅದನ್ನು ತಾಕದಂತಿದ್ದಿತು; ಕಡುನೀಲಿ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಕಮ್ಮಿ ಕಪ್ಪಿನಷ್ಟೇ ಹುದುಗಿದ್ದಿತು. ತಿಳಿನೀಲಿ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡು ಕಡುನೀಲಿಯಷ್ಟು

ಹುದುಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಉಳಿದ ವರ್ಣಗಳು ಎಷ್ಟು ತೆಳುವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಷ್ಟೂ ಕಮ್ಮಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಹುದುಗಿದ್ದವು. ಬಿಳಿಯ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡು ಮಂಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆಯೇ ಉಳಿದಿದ್ದಿತು, ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದೇ ಇರಲಿಲ್ಲ.

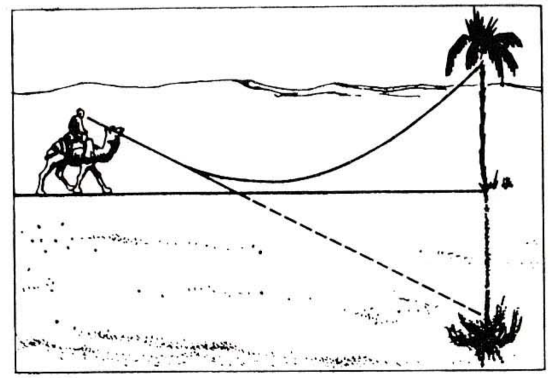
''ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಆಗದ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಏನು ಪ್ರಯೋಜನ ? – ಸುಡು ಬಿಸಿಲಿನ ಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಂತಹ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉಡುವುದು ಬಿಳಿಯವನ್ನು ಉಡುವಷ್ಟು ಯುಕ್ತವಲ್ಲ ಎಂದು ಇದರಿಂದ ನಾವು ಕಲಿಯಬಹುದಲ್ಲವೆ ? ಏಕೆಂದರೆ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟೆ ಉಟ್ಟು ನಾವು ಹೊರಗೆ ನಡೆದು ಹೋದಾಗ ನಮ್ಮ ಶರೀರವು ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ನಡಿಗೆಯಿಂದಲೂ ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಕಾವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಇಬ್ಬಗೆಯ ಕಾವು ವಿಷಮಶೀತ ಜ್ವರದಂಥ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಜ್ವರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದಲ್ಲವೇ ? ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ತ್ರೀಯರಾಗಲೀ, ಪುರುಷರಾಗಲೀ ಬಳಸುವ ಹ್ಯಾಟುಗಳು ಬಿಳಿಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು, ಅನೇಕರಿಗೆ ತಲೆನೋವು ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥ ಹಾಗೂ ಕೆಲವರಿಗೆ ಸೂರ್ಯಾಘಾತ ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥ ಬಿಸಿಲನ್ನೂ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವಲ್ಲವೇ ?.... ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಶಾಖಗೃಹಗಳ ಹೊರ ಆವರಣಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಅವು ಹಗಲು ಹೊತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದು ರಾತ್ರಿಯೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಚ್ಚಗೇ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲವೇ ? ಇದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಹಿಮಶೀತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ ? ಇದೇ ರೀತಿ ಗಮನವಿತ್ತು ನೋಡುವ ಮನಸ್ಸುಳ್ಳವರಿಗೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹೊಳೆಯುವಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಮ್ಮಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಇನ್ನೂ ಇತರ ಹಲವಾರು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ ?''

1903ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನರು 'ಹೌಸ್' ಎಂಬ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಹಸ ಯಾತ್ರೆ ಕೈಕೊಂಡಿದ್ದಾಗ, ಈ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಜನವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಂದಿತು.

ಹಡಗು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಲುಗಲೂ ಆಗದಂತೆ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದಿತು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳೂ – ಸಿಡಿಮದ್ದುಗಳು, ಮಂಜು ಗರಗಸಗಳು ಎಲ್ಲವೂ – ನಿರರ್ಥಕವಾದವು. ಆಗ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ಮೊರೆ ಹೋಗಲಾಯಿತು. ಎರಡು ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಡಜನ್ ಮೀಟರ್ ಅಗಲದ ಕಪ್ಪು ಬೂದಿ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಪಟ್ಟೆಯೊಂದನ್ನು ಹಡಗಿನ ಮೂತಿಯಿಂದ ಸಮೀಪವಿದ್ದ ಅಗಲವಾದ ಸೀಳಿನವರೆಗೆ ಹರಡಲಾಯಿತು. ಇದು ಜರುಗಿದುದು ಅಂಟಾರ್ಕ್ಟಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲವಾಗಿದ್ದಾಗ. ಆಗ ಹಗಲು ದೀರ್ಘವೂ ಮೋಡರಹಿತವೂ ಆಗಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಿಡಿಮದ್ದೂ ಗರಗಸವೂ ಮಾಡಲಾಗದುದನ್ನು ಸೂರ್ಯನು ಸಾಧಿಸಿದನು. ಮಂಜು ಕರಗಿತು, ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬಿರುಕು ಬಿಟ್ಟಿತು. ಹಡಗು ಬಂಧನದಿಂದ ಪಾರಾಯಿತು.

ಮರೀಚಿಕೆಗಳು

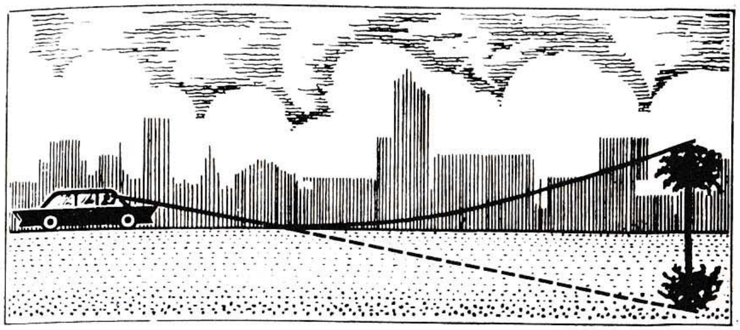
ಮರೀಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಯಾವುದು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರೆಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಮರಳುಗಾಡಿನ ಮರಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮರಳ ಮೇಲ್ಮೈನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಾದ ಗಾಳಿಯ



ಚಿತ್ರ 115 : ಮರಳುಗಾಡುಗಳ ಮರೀಚಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುವಂಥ ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ಕಿರಣಗಳು ನೆಲದತ್ತ ಬರುವ ಮಾರ್ಗವು ತುಂಬ ಕಡಿದಾಗಿದೆ.

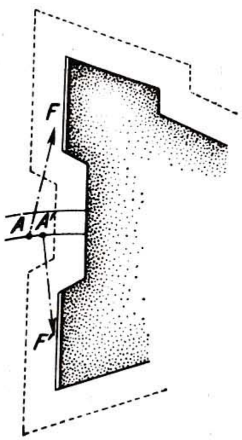
ಸ್ತರದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಸ್ತರದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದೂರದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಓರೆಯಾದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಗಾಳಿಯ ಈ ಸ್ತರದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಅಧಿಕ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಕಿರಣವೊಂದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ವಕ್ರೀಕರಣಗೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಮರಳುಗಾಡಿನ ಪ್ರಯಾಣಿಕನು ತಾನು ಜಲಾಶಯವೊಂದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಾನೆಂದೂ, ದಡದ ಮೇಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾಗಿವೆಯೆಂದೂ, ಭಾವಿಸುತ್ತಾನೆ (ಚಿತ್ರ 115). ಮರಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಮೀಪದ ಕಾದ ಗಾಳಿಯ ಸ್ತರವು ಕನ್ನಡಿಯಂತಲ್ಲ ಆದರೆ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಕಾಣುವಂಥ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈನಂತೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಹೇಳಿದರೇ ಹೆಚ್ಚು ಸರಿಹೋದೀತು. ಇದೇನೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರತಿಫಲನವಲ್ಲ, ಆದರೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕರೆಯುವಂಥ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಗಾಳಿಯ ಸ್ತರವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧಿಕ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾದ ಅಧಿಕ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ, ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಆಪಾತದ ''ಅವಧಿ ಕೋನ'' (critical angle)ವನ್ನು ಮೀರಿಸಿದಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ತಪ್ಪು ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲೋಸುಗ ಇಲ್ಲೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಮರೀಚಿಕೆಗಳು ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸ್ತರಗಳು ಕಮ್ಮಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸ್ತರಗಳ ಮೇಲಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಗಾಳಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯಲು ಹವಣಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ, ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿದು ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಕಮ್ಮಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಗಾಳಿಯ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಬಲ್ಲೆವು. ಹಾಗಾದರೆ, ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಗಾಳಿಯು ಕಮ್ಮಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ಏಕೆ ಇರುತ್ತದೆ ? ಏಕೆಂದರೆ ಗಾಳಿಯು ಸತತವಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 116 : ನೆಲಗಟ್ಟು ಮಾಡಿದ ಹೆದ್ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಮರೀಚಿಕೆ.

ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿರುವ ಕಾದ ಗಾಳಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ, ಅದರ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಕಾದ ಗಾಳಿ ಬರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕಾದ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾದ ಗಾಳಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾದ ಗಾಳಿಯು ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಒಂದೇ ಆಗಲಿ ಬೇರೆ ಆಗಲಿ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 117 : ಮರೀಚಿಕೆಯು ಕಂಡುಬಂದ ಕೊತ್ತಲದ ನೆಲ ನಕಾಶೆ. A ಬಿಂದುವಿನಿಂದ F ಗೋಡೆಯೂ A¹ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ F¹ ಗೋಡೆಯೂ ಹೊಳಪು ಪಡೆದಿದ್ದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು.

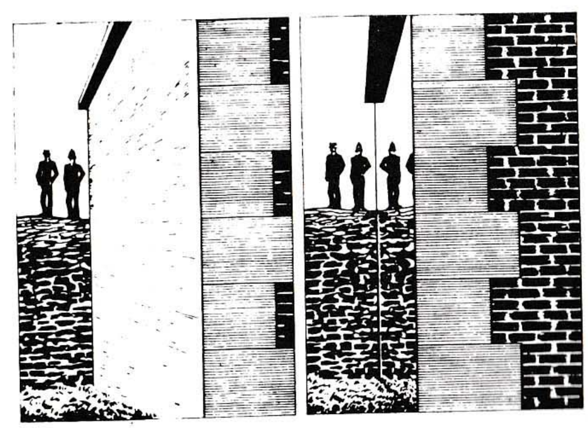
ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಈ ಘಟನಾವಿಶೇಷವು ಮಾನವನಿಗೆ ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ. (ಮೇಲಿನ ಕಮ್ಮಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಮರೀಚಿಕೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ). ಈ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಮಾದರಿಯ ಮರೀಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಸೂರ್ಯನಿರುವ ದಾಕ್ಷಿಣಾತ್ಯ ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯ, ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತರದ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ಕಾಣಲಾಗದು, ಎಂದು ಅನೇಕರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಭಾವನೆ ತಪ್ಪು. ಇಂಥ ಮರೀಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಟಾರು ರಸ್ತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಟಾರು ರಸ್ತೆಗಳು ಕಪ್ಪಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಮತ್ತು ತುಂಬ ಕಾಯುತ್ತವೆ. ನೀರಸವಾದ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನ ತಾಣದಂತೆ, ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸಬಲ್ಲ ಜಲಾಶಯದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಯಾವ ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 116 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನವಿತ್ತು ನೋಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು

ಇಂತಹ ಮರೀಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಭಾವಿಸಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ಕಾಣಬಲ್ಲನು.

ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯ ಮರೀಚಿಕೆಯುಂಟು. ಇದು ಮೇಲಲ್ಲ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಯೋಚಿಸಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಫ್ರೆಂಚ್ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಇದನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸಿದ. ಈ ಮರೀಚಿಕೆಯು ಕಾದ ಕಡಿದಾದ ಗೋಡೆಯೊಂದರ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದ್ದಿತು. ಕೋಟೆಯೊಂದರ ಗೋಡೆಯ ಸಮೀಪ ಹೋದಾಗ ಅವನು ಆ ಗೋಡೆಯು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೆರಗು ಕೊಟ್ಟ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಥಳಥಳಿಸುತ್ತ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಭೂದೃಶ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡ. ಕೆಲವು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ ಅವನು ಮತ್ತೊಂದು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೂ ಇಂತಹುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಂಡ. ಗೋಡೆಗಳು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ಕಾದಿದ್ದುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಅವನು ಬಂದನು. ಚಿತ್ರ 117 ಗೋಡೆಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ (F ಹಾಗೂ F¹), ವೀಕ್ಷಕನು ನಿಂತಿದ್ದ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನೂ (A ಮತ್ತು A¹) ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಗೋಡೆಯು ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾದಾಗಲೂ ಈ ಘಟನಾವಿಶೇಷ ಜರುಗುತ್ತಿದ್ದಿತೆಂಬುದನ್ನು ಆ ಫ್ರೆಂಚ್ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಅವನು ಅದರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯುವುದರಲ್ಲೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ.

ಚಿತ್ರ 118ರಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆ ಕೋಟೆಯ ಗೋಡೆ Fಅನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಥಳಥಳಿಸುವ ಕನ್ನಡಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡುದನ್ನು ಬಲಗಡೆ ಕಾಣಬಹುದು. A¹ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಇದರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ. ಎಡಗಡೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬೂದು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಗೋಡೆಯು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅದರ ಬಳಿ ಇರುವ ಇಬ್ಬರು ಸೈನಿಕರನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸಲಾರದು. ಆದರೆ ಅದೇ ಗೋಡೆಯು ಬಲಗಡೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು, ಇಬ್ಬರು ಸೈನಿಕರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರವಿರುವವನನ್ನು ಸಮರೂಪಕವಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 118 : ಒರಟಾದ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ಗೋಡೆ (ಎಡ)ಯು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮೆರಗು ಕೊಟ್ಟ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ (ಬಲ) ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಗೋಡೆಯೇ ಅಲ್ಲ, ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿ ಇರುವ ಕಾದ ಗಾಳಿಯ ಸ್ತರವೆನ್ನಿ. ಸುಡು ಬಿಸಿಲಿನ ಬೇಸಿಗೆ ದಿನದಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಮರೀಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು.

''ಹಸುರು ಕಿರಣ''

''ಸಮುದ್ರದ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಕಂಡಿದ್ದೀರ ? ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿಯೂ ಕಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಅದರ ಮೇಲಿನ ಅಂಚು ದಿಗಂತವನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೂ ಮತ್ತು ಅನಂತರ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವವರೆಗೂ ನೀವು ಅದನ್ನು ಎಂದಾದರೂ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೀರ ? ಬಹುಶಃ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಆದರೆ ಮೋಡಗಳಿರದ ನಿರ್ಮಲ ನೀಲ ಗಗನವಿದ್ದಾಗ ಹೀಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯನು ತನ್ನ ಕೊನೆಯ ಕಿರಣವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಾಗ ಏನು ಜರುಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರ ? ಬಹುಶಃ ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಂಥ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿದಾಗ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಡಿ. ಆಗ ನೀವು ಕೆಂಪು ಕಿರಣದ ಬದಲು ಅತ್ಯಂತ ಸುಂದರವಾದ ಹಸುರು ಕಿರಣವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಇದನ್ನು ಯಾವ ಕಲಾವಿದನೇ ಆಗಲಿ ಎಂದೂ ಪುನರ್‌ನಿರ್ಮಿಸಲಾರ. ನಿಸರ್ಗವೂ ಸಹ ತನ್ನ ನಾನಾ ವರ್ಣಛಾಯೆಗಳ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಅತ್ಯಂತ ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಇದನ್ನು ಎಂದೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದುದಿಲ್ಲ.''

ಇದು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಒಂದು ಬರಹ. ಇದನ್ನು ಓದಿದ ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರು ''ಹಸುರು ಕಿರಣ'' ಕಥೆಯ ಯುವ ನಾಯಕಿ ಬೆಕ್ಕಸ ಬೆರಗಾಗುತ್ತಾಳೆ. ಈ ಅದ್ಭುತ ವಿಶೇಷವನ್ನು ತನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದಲೇ ಕಾಣಲು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅಲೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಾಳೆ. ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಈ ಯುವತಿಯು ನಿಸರ್ಗದ ಈ ಸುಂದರ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಕಾಣಲಾರದೆ ಹೋದರೂ ಅದು ಇಲ್ಲವೆಂದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ಕಟ್ಟುಕಥೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ಮಿಥ್ಯೆಯೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಶ್ರಮ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನಿಸರ್ಗಪ್ರೇಮಿ ಅದನ್ನು ಕಂಡು ಆನಂದಿಸಬಹುದು.

ಈ ಹಸುರು ಕಿರಣ ಅಥವಾ ಸ್ಫುರಣ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ?

ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಒಂದರ ಮೂಲಕ ನೀವು ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಏನು ಕಂಡಿರೆಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಿ, ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಅನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಅಗಲವಾದ ಸಮತಲವಾದ ಚಪ್ಪಟೆ ಭಾಗವು ಕೆಳ ಮುಖವಾಗಿರಲಿ. ಗೋಡೆಗೆ ತಗುಲಿ ಹಾಕಿರುವ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯೊಂದನ್ನು ಅದರ ಮೂಲಕ ನೋಡಿ. ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯು ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಎದ್ದು ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅದರ ಮೇಲಿನ ಅಂಚು ಊದಾನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಚು ಹಳದಿ-ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಎದ್ದು ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುವುದಕ್ಕೆ ವಕ್ರೀಕರಣವೇ ಕಾರಣ. ಅಂಚುಗಳು ವಿವಿಧ ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದಕ್ಕೆ, ಗಾಜು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಕರಿಸುವುದೇ ಕಾರಣ. ಅದು ಊದಾ ಹಾಗೂ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು

ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮೇಲಿನ ಅಂಚು ಊದಾ -ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುವಂತೆ ನಾವು ಕಾಣುವುದು. ಅದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ತುಂಬ ಕಮ್ಮಿ ಬಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಚು ಈ ಬಣ್ಣದ್ದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಾನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ನೀಡಲಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲನುವಾಗಲೆಂದು ಈಗ ನಾನು ಈ ವರ್ಣರಂಜಿತ ಅಂಚುಗಳ ಹುಟ್ಟಿನ ಬಗೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೇಳಬೇಕು. ಕಾಗದವು ಹೊರಸೂಸಿದ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ವರ್ಣಪಟಲದ ಎಲ್ಲ ವರ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ, ಕಾಗದದ ಅನೇಕ ರಂಗುಗಳ ಬಿಂಬವನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ, ಈ ವರ್ಣಬಿಂಬಗಳು ಅವುಗಳ ವಕ್ರೀಕರಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಮೂಡಿರುತ್ತವೆ, ಆಗಾಗ್ಗ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಂತಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿದ ಈ ವಿವಿಧ ವರ್ಣಗಳ ಬಿಂಬಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಪರಿಣಾಮವು ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು (ವರ್ಣಪಟಲ ವರ್ಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು) ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಚುಗಳು ವರ್ಣರಂಜಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಜರ್ಮನ್ ಕವಿ ಗ್ಯೋಥೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಅದರ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದೆ ತಾವು ನ್ಯೂಟನ್ನರ ವರ್ಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪೊಳ್ಳೆಂದು ಸಾಧಿಸಿದುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅನಂತರ ಅವರು ತಮ್ಮದೇ 'ವರ್ಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದರು. ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಪ್ಪು ಭಾವನೆಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಆಧರಿತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನೀವು ಅವರು ಮಾಡಿದ ತಪ್ಪನ್ನೇ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು, ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಹೊಸದಾಗಿ ವರ್ಣರಂಜಿತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು, ನಾನು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವು ಗಾಳಿಯ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಇದ್ದಂತೆ. ಅದರ ಬುಡ ನಮಗೆ ಎದುರಾಗಿದೆ. ದಿಗಂತದಲ್ಲಿರುವ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ನಾವು ಅನಿಲದ ಒಂದು ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಮೂಲಕ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬವು ಮೇಲೆ ನೀಲಿ-ಹಸುರು ಅಂಚನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ ಹಳದಿ-ಕೆಂಪು ಅಂಚನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನು ದಿಗಂತದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಮೇಲಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಬಿಂಬದ ಉಜ್ವಲ ವರ್ಣವು ಅಷ್ಟು ಉಜ್ವಲವಲ್ಲದ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ವರ್ಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೂ ಮೀರಿ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನ ಇಡೀ ಬಿಂಬವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ದಿಗಂತದ ಕೆಳಗಿರುವಾಗ, ನಾವು ಮೇಲಿನ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನೀಲಿಯ ಎರಡು ವರ್ಣಛಾಯೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ತೀರ ಮೇಲೆ ಆಕಾಶ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವೂ ಅದರ ಕೆಳಗೆ ತೆಳುನೀಲಿ ಬಣ್ಣವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ತೆಳುನೀಲಿ ಬಣ್ಣವು ಹಸುರು ನೀಲಿ ಬೆರತು ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದಿಗಂತದ ಬಳಿ ಗಾಳಿಯು ತಿಳಿಯಾಗಿ ಪಾರದೀಪಕವಾಗಿದ್ದಾಗ ನಾವು ನೀಲಿ ಅಂಚನ್ನು ಅಥವಾ ''ನೀಲಿ ಕಿರಣ''ವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಾತಾವರಣವು ನೀಲಿ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಉಳಿದ ಹಸುರು ಅಂಚನ್ನಷ್ಟೆ – ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು – ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ತಿಳಿಯಾಗಿರದ ವಾತಾವರಣವು ನೀಲಿ ಹಾಗೂ ಹಸುರು ಕಿರಣಗಳೆರಡನ್ನೂ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಾವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಅಂಚನ್ನೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯನು ಕಡುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣ ತಳೆದಿರುತ್ತಾನೆ.

''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ದ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನೇ ರಚಿಸಿರುವ

ಸೋವಿಯತ್ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಿ. ಎ. ತೀಖೊವ್‌ರವರು ನಾವು ಅದನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾದಂತಹ ಕೆಲವು ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

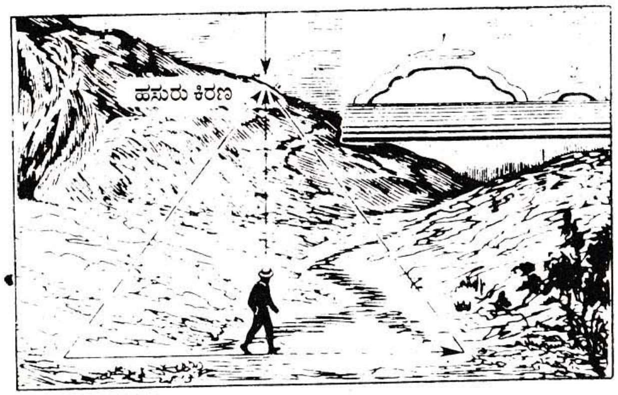
''ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯನು ಕಡುಗೆಂಪಾಗಿದ್ದು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ನೋವುಂಟಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹಸುರು ಕಾಂತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ನೀವು ಖಾತರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.'' ಇದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ: ಸೂರ್ಯ ಕೆಂಪಗಿದ್ದರೆ ವಾತಾವರಣವು ನೀಲಿ ಹಾಗೂ ಹಸುರು ಕಿರಣಗಳನ್ನು, ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬದ ಇಡೀ ಮೇಲಿನ ಅಂಚನ್ನು, ತೀವ್ರವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತಿದೆ, ಎಂದರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ''ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯನು ತನ್ನ ಎಂದಿನಂತಿನ ಬಿಳಿ-ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಿಸದೆ ತುಂಬ ಕಾಂತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ (ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ, ವಾತಾವರಣವು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವಷ್ಟು ಅಲ್ಪವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ – ಯಾ. ಪೆ.) ನೀವು ಹಸುರು ಕಾಂತಿ ಸ್ಫುರಣವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಿದೆ – ದಿಗಂತವು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸರಳರೇಖೆಯಂತಿರಬೇಕು. ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗುಗಳಿರಬಾರದು, ಕಾಡುಗಳಾಗಲೀ ಕಟ್ಟಡಗಳಾಗಲೀ ಮಧ್ಯೆ ಇರಬಾರದು. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಾವಿಕರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹಸುರು ಕಾಂತಿ ಸ್ಫುರಣವನ್ನು ಕಾಣುವುದು'' ಎಂದು ತೀಖೊವ್ ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ: ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ ನೀವು ಆಕಾಶವು ತುಂಬ ತಿಳಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಮುಳುಗುವುದನ್ನಾಗಲೀ ಹುಟ್ಟುವುದನ್ನಾಗಲೀ ನೋಡಬೇಕು. ದಿಗಂತವು ದಾಕ್ಷಿಣಾತ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಔತ್ತರೇಯ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪಾರದೀಪಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅಲ್ಲಿ ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕಾಣುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅಪರೂಪವೆಂದು ಅನೇಕರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರಿಂದಾಗಿ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಹಾಗೇನೂ ಅಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲ. ಸಾಕಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ, ಬೇಗನೆಯೋ ತಡವಾಗಿಯೋ ಅಂತೂ ನೀವು ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಈ ಘಟನಾವಿಶೇಷವನ್ನು ಲಘು ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದಲೂ ಕಾಣಲಾಗಿದೆ.

ಆಲ್‌ಸಾತಿಯಾದ ಇಬ್ಬರು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ:

''ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಬಹುಭಾಗ ಇನ್ನೂ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಸೂರ್ಯಗೋಳದ ಅಲೆ ಅಲೆಯಾದ ಆದರೆ ಕೆತ್ತಿದಂತೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಹೊರರೇಖೆಯ ಬಳಿ ಹಸುರು ಕಾಂತಿಯು ಅಂಚುಗಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗುವವರೆಗೂ ಇದನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಾಣಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನು ದಿಗಂತದ ಕೆಳಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದಾಗಲಷ್ಟೆ ಅದು ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದ ಆವರ್ಧನ ಗುಣಾಂಕವುಳ್ಳ – ಸುಮಾರು 100ರಷ್ಟು ಇರುವ – ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಇಡೀ ಘಟನಾವಿಶೇಷವನ್ನು ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳ ಮುನ್ನ, ಹಸುರು ಅಂಚು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದು ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಮೇಲರ್ಧದ ಅಂಚನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕೆಳ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಅಂಚು

ಸುತ್ತುವರೆದಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಈ ಹಸುರು ಅಂಚು ತುಂಬ ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಬಿಂಬಚಾಪದ ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾಗುವಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನಷ್ಟೆ ಆವರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗಿದಂತೆ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬಿಂಬಚಾಪದ ಅರ್ಧ ಮಿನಿಟಿನಷ್ಟು ಭಾಗಕ್ಕೂ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತದೆ. ಹಸುರು ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಮುದ್ದೆಗಳೂ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನು ಕ್ರಮೇಣ ಮುಳುಗಿದಂತೆ ಈ ಹಸುರು ಮುದ್ದೆಗಳೂ ಬಿಂಬದ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಅದರ ತುಟ್ಟತುದಿಯವರೆಗೂ ಹೋಗುವಂತೆ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬಿಂಬದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರಬಂದು ಕೆಲವು ಕ್ಷಣ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೆಳಗುತ್ತ ಆಮೇಲೆ ಮರೆಯಾಗುವಂತೆ, ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ.'' (ಚಿತ್ರ 119).



ಚಿತ್ರ 119: ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಕಂಡ ಪ್ರಸಂಗ; ಅದನ್ನು ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಆಚೆ 5 ಮಿನಿಟುಗಳವರೆಗೆ ಕಾಣಲಾಯಿತು. ***ಮೇಲೆ ಬಲ ಮೂಲೆ:*** *ಲಘು ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡಂತೆ ''ಹಸುರು ಕಿರಣ.'' ಸೂರ್ಯನ ಬಿಂಬವು ಕೋಚುಕೋಚಾದ ಅಂಚು ಹೊಂದಿದೆ. 1. ಸೂರ್ಯನ ಕೋರೈಸುವ ಝಳವು ಹಸುರು ಅಂಚನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಅಸಾಧ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. 2. ಸೂರ್ಯನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎನ್ನುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮುಳುಗಿದಾಗ ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ನೋಡಬಹುದು.*

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಘಟನಾವಿಶೇಷವು ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲವಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಇರಬಹುದಷ್ಟೆ. ಒಮ್ಮೆ ಐದು ಮಿನಿಟುಗಳವರೆಗೂ ಕಂಡುಬಂದುದು ದಾಖಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಆದದ್ದು ಸೂರ್ಯನು ದೂರ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಬೇಗ ಬೇಗ ನಡೆದು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ ವೀಕ್ಷಕನು ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಹಸುರು ಅಂಚು ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಕಂಡನು (ಚಿತ್ರ 119).

ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು ಕಂಡ ಪ್ರಸಂಗಗಳು –

ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ಗಗನ ಜ್ಯೋತಿಯ ಬಿಂಬದ ಮೇಲಿನ ಅಂಚು ದಿಗಂತದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡು ಹೊರಬಂದಾಗ ಕಂಡ ಪ್ರಸಂಗಗಳು – ದಾಖಲಾಗಿವೆ. ಇವು ತುಂಬ ಬೋಧಪ್ರದವಾದವು. ಏಕೆಂದರೆ ಇವು, ಹಸುರು ಕಿರಣದ ಘಟನಾವಿಶೇಷವು ದೃಷ್ಟಿಭ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಕಣ್ಣು ಇಂತಹ ಭ್ರಾಂತಿಗೆ ಮರುಳಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನನಾದ ಮುಳುಗುವ ಸೂರ್ಯನನ್ನೇ ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುತ್ತ ಕಣ್ಣು ಆಯಾಸಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಮಾಡಲಾಗುವ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯನ್ನು ಹುರುಳಿಲ್ಲದ್ದೆಂದು ಸಾಧಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದಹಾಗೆಯೇ ಸೂರ್ಯನು ''ಹಸುರು ಕಿರಣ''ವನ್ನು ಹೊರ ಸ್ಫುರಿಸುವ ಏಕೈಕ ಆಕಾಶಸ್ಥ ಕಾಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಶುಕ್ರಗ್ರಹವೂ ಮುಳುಗುವಾಗ ಹಸುರು ಕಿರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ದೃಷ್ಟಿ

ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಣ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ

ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಣವು (ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿ) ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿಬಿಟ್ಟಿದೆಯೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು, ಕಳೆದ ಶತಮಾನದವರೂ ಕೂಡ, ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಣವಿಲ್ಲದೆ ಹೇಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನ ವ್ಯವಹಾರ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ನಮಗೆ ಈಗ ಕಷ್ಟವೇ. ಸುಮಾರು ಒಂದು ನೂರು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸೆರೆಮನೆ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಹೋಲಿಕೆ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬ ವಿನೋದಕರ ಕಥೆಯನ್ನು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಿಕನ್ಸ್‌ರು ತಮ್ಮ 'ಪಿಕ್ವಿಕ್ ಕ್ಲಬ್‌ನ ಮರಣೋತ್ತರ ಕಡತಗಳು' ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿದುದು ಸಾಲಗಾರರ ಸೆರೆಮನೆಯಲ್ಲಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್‌ನನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕರೆತರಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅವನ ರೂಪ ಚಿತ್ರ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವನು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದೂ ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು.

'' 'ರೂಪ ಚಿತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು !' ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್ ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ಕೇಳಿದ.

'' 'ಹೌದು, ನಿಮ್ಮ ಹೋಲಿಕೆ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು, ಸಾರ್' ಎಂದು ಧಡೂತಿ ಗಾತ್ರದ ಸೆರೆಮನೆಯ ಬೀಗದ ಕೈ ಅಧಿಕಾರಿ ಹೇಳಿದ.

'' 'ನಾವಿಲ್ಲಿ ತದ್ರೂಪ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಹಸ್ತರು. ಕ್ಷಣಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಬಿಡುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತೆ ನಾವು ತೆಗೆಯುವುದು ಯಾವತ್ತೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಮೂಲದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ಬನ್ನಿ, ಸಾರ್, ಆರಾಮವಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ.'

''ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್ ಈ ಆಹ್ವಾನಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡ. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದರೆ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಯಾರು, ಕೈದಿಗಳು ಯಾರು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲೋಸುಗ ಸೆರೆಮನೆಯ ವಿವಿಧ ಬೀಗದ ಕೈ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಅವಲೋಕನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನೇ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಷ್ಟೆ, ಎಂದು ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕುರ್ಚಿಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದು ನಿಂತ ಮಿ. ವೆಲ್ಲರ್ ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್‌ನ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಉಸುರಿದ.

'' 'ಸರಿ, ಸ್ಯಾಮ್. ಹಾಗಾದರೆ ಕಲಾವಿದರುಗಳು ಬರಲಿ. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳವಾಯಿತು, ಅಲ್ಲವೇ' ಎಂದು ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್ ಹೇಳಿದ.

'' 'ಆಗಲಿ, ಬೇಗ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತಾರೆ, ಸಾರ್. ಅಲ್ನೋಡಿ, ಸಾರ್. ಅಲ್ಲೊಂದು ಡಚ್ ಗಡಿಯಾರವಿದೆ' ಸ್ಯಾಮ್ ಹೇಳುತ್ತ ಹೋದ.

'' 'ಓಹ್, ಹಾಗೋ' ಎಂದು ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್ ಹೂಂಗುಟ್ಟಿದ.

'' 'ಅದರೊಳಗೊಂದು ಹಕ್ಕಿಗೂಡೂ ಇದೆ, ಸಾರ್. ಗೂಡೊಳಗೆ ಗೂಡು,

ಸೆರೆಮನೆಯೊಳಗೆ ಸೆರೆಮನೆ, ಅಲ್ಲವೇ, ಸಾರ್ ?' '' ಎಂದು ಸ್ಯಾಮ್ ಮಾತು ಮುಂದವರಿಸಿದ.

''ಮಿ. ವೆಲ್ಲರ್‌ನು ಈ ರೀತಿಯ ತಾತ್ವಿಕ ನುಡಿಮುತ್ತುಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸುತ್ತ ಹೋದ ಹಾಗೂ, ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್ ತನ್ನ ರೂಪ ಚಿತ್ರೀಕರಣ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಗಂಡ. ಧಡೂತಿ ಗಾತ್ರದ ಸೆರೆಮನೆಯ ಬೀಗದ ಕೈ ಅಧಿಕಾರಿ ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್‌ನತ್ತ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಅನಾಸಕ್ತಿಯಿಂದ ನೋಡುತ್ತ ಕುಳಿತ. ಉದ್ದನಾದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾದ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಅಧಿಕಾರಿ ಕೈಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕೋಟಿನ ಹಿಂಬದಿ ತುದಿಗಳ ಹಿಂದೆ ತುರುಕಿ, ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್‌ನ ಎದುರು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಅವನನ್ನೇ ಎವೆ ಇಕ್ಕದೆ ನೋಡುತ್ತ ನಿಂತ. ಮೂರನೆಯೊಬ್ಬಾತನೂ ಬಂದ. ಅವನು ಸಿಡುಮೋರೆಯವನಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಅವನನ್ನು ಉಪಾಹಾರ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಹಾಗೆಯೇ ಕರೆತರಲಾಗಿದ್ದಿತೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವನಿನ್ನೂ ಬ್ರೆಡ್ ಹಾಗೂ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಕೊನೆಯ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಜಗಿಯುತ್ತಿದ್ದ. ಅವನು ಒಳ ಬಂದವನೇ ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್‌ನ ತೀರ ಸಮೀಪ ಹೋಗಿ, ಕೈಗಳನ್ನು ಸೊಂಟದ ಮೇಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಣ್ಣು ಕಿರಿದು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವನನ್ನೇ ನಿಕಟವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತ ನಿಂತ. ಇವರೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಇಬ್ಬರು ಇವರ ಗುಂಪು ಸೇರಿ ವಿಚಾರಮಗ್ನತೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್‌ನನ್ನೇ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುತ್ತ ಅವನ ಶರೀರಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಅಭ್ಯಸಿಸತೊಡಗಿದರು. ಈ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಗುರಿಯಾದ ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್ ತುಂಬ ಬೆಚ್ಚಿಬೀಳುತ್ತಿದ್ದ, ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಇರಸುಮುರಸಿಗೆ ಒಳಗಾದವನಂತೆ ಕುಳಿತಿದ್ದ. ಆದರೆ ಈ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಜರುಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವನು ಯಾರಿಗೂ, ಸ್ಯಾಮ್‌ಗೆ ಕೂಡ, ಒಂದು ಮಾತೂ ಹೇಳಲಿಲ್ಲ. ಸ್ಯಾಮ್ ಆದರೋ ಕುರ್ಚಿಯ ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಬಾಗಿ ಭಾರಹಾಕಿ ನಿಂತು, ಭಾಗಶಃ ತನ್ನ ಯಜಮಾನನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗೆಗೂ, ಭಾಗಶಃ ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಸೆರೆಮನೆಯಧಿಕಾರಿಗಳ ಮೇಲೂ, ಒಬ್ಬರಾದ ಮೇಲೆ ಒಬ್ಬರಂತೆ ಎಲ್ಲರ ಮೇಲೂ ಎರಗಿ ಭಾರಿ ಪ್ರಹಾರ ನೀಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಶಾಸನಬದ್ಧವೂ ಶಾಂತಿ ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಹುದೂ ಆಗಿದ್ದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ತನಗೆ ಎಷ್ಟು ತೃಪ್ತಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಿತು, ಎಂದೂ ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿದ್ದನು.

''ಕೊನೆಗೆ ಈ ರೂಪ ಚಿತ್ರೀಕರಣ ಮುಗಿಯಿತು. ಸೆರೆಮನೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗಬಹುದೆಂದು ಮಿ. ಪಿಕ್ವಿಕ್‌ಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು.''

ಇದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ''ಲಕ್ಷಣ''ಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇವು ಮೇಲಿನಂತಹ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡ ''ಭಾವಚಿತ್ರ''ಗಳಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ತ್ಸಾರನ ರಾಜಶಾಸನದಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಗೋರಿ ಒತ್ರೇಪ್ಯೆವ್‌ನನ್ನು ಹೇಗೆ ವರ್ಣಿಸಲಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಪೂಷ್ಕಿನ್ನರು ತಮ್ಮ 'ಬರೀಸ್ ಗದುನೋವ್' ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ''ಗಿಡ್ಡ ಆಕೃತಿ, ವಿಶಾಲವಾದ ಎದೆ; ಒಂದು ತೋಳು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು. ನೀಲಿ ಕಣ್ಣುಗಳ, ಶುಂಠಿ ಬಣ್ಣದ ಕೂದಲು, ಒಂದು ಕೆನ್ನೆಯ ಮೇಲೆ ಗುಳ್ಳೆ; ಹಣೆಯ ಮೇಲೂ ಒಂದು ಗುಳ್ಳೆ.'' ಇಂದು ನಾವು ಈ ರೀತಿಯ ವರ್ಣನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲು ಸುಮ್ಮನೆ ಒಂದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಕೊಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತೇವಷ್ಟೆ.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕರು ತಿಳಿಯದ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳು

ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಣವು ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ 1840ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಾಯಿತು. ಇದು ಆಗ ಡಗೆರೋಟೈಪ್‌ಗಳಾಗಿ, ಅಂದರೆ ಲೋಹದ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರ ಮೂಡಿಸುವ ಕಲೆಯಾಗಿ

ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಡಗೆರೆ ಎಂಬಾತ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಅವನ ಹೆಸರನ್ನೇ ಇರಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅದು ತುಂಬ ಮುಜುಗರದ ವಿಧಾನವಾಗಿದ್ದಿತು. ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಸಿಕೊಳ್ಳುವವರು ಕ್ಯಾಮರಾ ಮುಂದೆ ತುಂಬ ಹೊತ್ತು – ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ನಿಮಿಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ – ಕೂರಬೇಕಿದ್ದಿತು. ''ನನ್ನ ತಾತ ಕೇವಲ ಒಂದು ಡಗೆರೊಟೈಪ್ ಪಡೆಯಲು ಕ್ಯಾಮರಾ ಮುಂದೆ 40 ನಿಮಿಷ ಕೂರಬೇಕಿದ್ದಿತು. ಅಷ್ಟಾಗಿಯೂ ಅದರಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ'' ಎಂದು ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾದ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ॥ ಬಿ. ಪಿ. ವೀನ್‌ಬರ್ಗ್ ಒಮ್ಮೆ ನನಗೆ ಹೇಳಿದರು.

ಆದರೂ ಕಲಾವಿದನೇ ಸ್ವತಃ ರಚಿಸದೆ ಭಾವಚಿತ್ರ ಪಡೆಯುವ ಈ ವಿಧಾನವು ಎಂತಹ ಅದ್ಭುತ ನವೀನತೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದಿತೆಂದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರು ಈ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲವೇ ಹಿಡಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ 1845ರಲ್ಲಿ ಹಳೆಯ ರಷ್ಯನ್ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದು ವಿನೋದದ ಪ್ರಸಂಗವೊಂದನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿದೆ.

''ಡಗೆರೊಟೈಪ್ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಅನೇಕರು ಇನ್ನೂ ನಂಬದಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಒಮ್ಮೆ ಮಹನೀಯನೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಭಾವಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಂದ. ಮಾಲೀಕ (ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಾರ – ಯಾ. ಪೆ.) ಆತನಿಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಹೇಳಿ, ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿದ, ಪ್ಲೇಟ್ ಸೇರಿಸಿದ, ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಹೊರಹೋದ. ಮಾಲೀಕನು ಅಲ್ಲಿರುವವರೆಗೂ ಆ ಮಹನೀಯ ಬೇರುಬಿಟ್ಟಂತೆ ಕದಲದೆ ಕುಳಿತಿದ್ದ. ಅವನು ಹೊರಹೋದನೋ ಇಲ್ಲವೋ ಈ ಮಹನೀಯ ತಾನು ಕದಲದೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಇನ್ನು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಆವಶ್ಯಕವಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡ. ಎದ್ದು ನಿಂತ, ಒಂದು ಚಿಟಿಕೆ ನಶ್ಯವನ್ನು ಮೂಗಿಗೇರಿಸಿದ, ಕ್ಯಾಮರಾವನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಿಂದಲೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ, ಲೆನ್ಸ್ ಮುಂದೆ ತನ್ನ ಕಣ್ಣಿಟ್ಟು ನೋಡಿದ, ತಲೆ ಕೊಡಹಿದ, ಮಣಗುಟ್ಟಿದ, 'ಅಬ್ಬಾ, ಎಂಥ ಕುಶಲ ಸಾಧನ' ಎಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುತ್ತ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಅಡ್ಡಾಡತೊಡಗಿದ.

''ಮಾಲೀಕ ಹಿಂದಿರುಗಿದ. ಆಶ್ಚರ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಬಾಗಿಲಲ್ಲೇ ನಿಂತು ಉದ್ಗರಿಸಿದ : 'ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾ ಇದ್ದೀರಿ ನೀವು ? ಕದಲದೆ ಕುಳಿತಿರಿ ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದ್ದೆನಲ್ಲ !'

'' 'ಹೌದು, ನಾನು ಹಾಗೆಯೇ ಕುಳಿತಿದ್ದೆ. ನೀವು ಹೊರಗೆ ಹೋದ ಮೇಲಷ್ಟೆ ನಾನು ಎದ್ದುದು.'

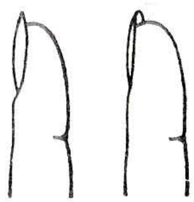
'' 'ಆಗಲೇ ನೀವು ಕದಲದೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗಿದ್ದುದು.'

'' 'ಸುಮ್ಮಸುಮ್ಮನೆ ಏಕೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿರಬೇಕು ?' ಆ ಮಹನೀಯ ಪ್ರತಿ ನುಡಿದ.''

ನಾವು ಇಂದು ಅಷ್ಟು ಮೂಢರೇನೂ ಅಲ್ಲವೆನ್ನಿ.

ಆದರೂ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಣದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಇನ್ನೂ ಅರಿತಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಹೇಗೆ ನೋಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹುಮಂದಿ ತಿಳಿಯರು. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಾವಿಸಿದಷ್ಟು ಸರಳವೂ ಅಲ್ಲ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಣವು ಈಗ ಒಂದು ಶತಮಾನಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲದಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ತೀರ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೂ, ವೃತ್ತಿದಾರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕರೂ ಸಹ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡರು.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನೋಡಬೇಕು ?


ಚಿತ್ರ 120 : ಮುಖಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದಾಗ ಬೆರಳು ಎಡಗಣ್ಣಿಗೂ ಬಲಗಣ್ಣಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

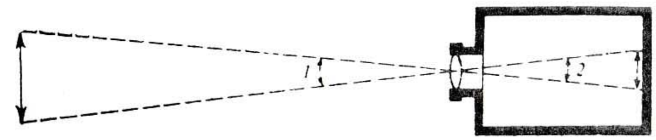
ಕ್ಯಾಮರಾವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಂತೆಯೇ ಅದೇ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ ಸೂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿದೆ. ಅದರ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿತವಾಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಲೆನ್ಸ್‌ಗೂ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಮರಾವು ಎಂತಹ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆಂದರೆ ನಾವು **ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ** – ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ – ನೋಡಿದಾಗ ಕಾಣುವಂಥ ಚಿತ್ರವನ್ನು, ಅಥವಾ ಲೆನ್ಸಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ ಕಾಣುವಂಥದನ್ನು. ಆದ್ದರಿಂದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಿತವಾದ ವಸ್ತುವೊಂದು ಉಂಟುಮಾಡುವ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಭಾವನೆಯನ್ನೇ ನಾವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು **ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ** ನೋಡಬೇಕು; ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಅದನ್ನು **ಸೂಕ್ತ ದೂರದಲ್ಲಿ** ಇರಿಸಿ ನೋಡಬೇಕು.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು **ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ** ನೀವು ಪಡೆಯುವ ಚಿತ್ರ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದುದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯೇ ಕಾರಣ. ಘನವಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ನಮ್ಮ ಒಂದೊಂದೂ ಕಣ್ಣಿನ ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸುವ ಬಿಂಬವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 120). ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಾವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಬ್ಬಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ನಮ್ಮ ಮಿದುಳು ಎರಡೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಒಂದನ್ನಾಗಿ ಸಮ್ಮಿಳನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಳನಗೊಳಿಸಿದ ಚಿತ್ರವು **ಉಬ್ಬಿದಂತೆ** ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ (ಘನರೂಪದರ್ಶಕ) ಸಾಧನದ ಮೂಲ ಸೂತ್ರ. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ನಾವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ – ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗೋಡೆಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ – ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳೂ ಒಂದೇ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯ ಚಿತ್ರ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ, ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ನಿಜಕ್ಕೂ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದುದು ಎಂದು ನಮ್ಮ ಮಿದುಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡುವ ಮೂಲಕ ಮಾಡುವ ತಪ್ಪನ್ನು ನೀವೀಗ ಮನಗಂಡಿರಬೇಕು. ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿರುವ ಚಿತ್ರವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತೇವೆ. **ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ** ನೋಡಬೇಕಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು **ಎರಡೂ** ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ನಾವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರವು ನಿಜಕ್ಕೂ ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಕಾಣದಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಕ್ಯಾಮರಾವು ತುಂಬ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಂಟುಮಾಡಿದ್ದ ಭ್ರಾಮಕ ಭಾವನೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಎಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ನೋಡಬೇಕು ?

ನಾನು ತಿಳಿಸಿದ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವೂ – ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಸೂಕ್ತ **ದೂರದಲ್ಲಿ** ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ನೋಡಬೇಕೆನ್ನುವ ನಿಯಮವೂ – ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಥಾದೃಷ್ಟ ರೂಪ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 121 : ಕ್ಯಾಮರಾದಲ್ಲಿ ಕೋನ 1 ಕೋನ 2ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ನಾವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ನೋಡಬೇಕು ?

ಸರಿಯಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪುನಃ ಉಂಟುಮಾಡಲು ನಾವು, ಕ್ಯಾಮರಾದ ಲೆನ್ಸು ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವನ್ನು ಯಾವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ, ಉಂಟುಮಾಡಿತೋ ಅದೇ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಬೇಕು, ಅಥವಾ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು, ಅದು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ "ನೋಡಿತೋ" ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 121). ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದರೆ ಅದು, ವಸ್ತುವಿಗೂ ಲೆನ್ಸಿಗೂ ಇದ್ದ ದೂರಕ್ಕೆ ಹಲವು ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿ ಇರಬೇಕು. ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಎಂದರೆ, ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂಬವು ಅದರ ನಿಜವಾದ ಆಕಾರಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಕಮ್ಮಿ ಇರುತ್ತದೋ ಅಷ್ಟು ಪಟ್ಟು. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನಾವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಅದು ಸುಮಾರಾಗಿ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಲೆನ್ಸಿನ ನಾಭಿದೂರಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು.

ಬಹುಮಟ್ಟಿಗಿನ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು 12-15 ಸೆಂ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ನಾಭಿದೂರ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ (ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ತಾವು ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿದಾಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ – ಸಂ.). ಅವು ನೀಡುವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸೂಕ್ತ ದೂರವನ್ನು ನಾವು ಎಂದೂ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಸಹಜವಾದ ಕಣ್ಣಿನ ನಾಭಿದೂರವು (25 ಸೆಂ.ಮೀ.) ಕ್ಯಾಮರಾ ಲೆನ್ಸಿನ ಸೂಚಿತ ನಾಭಿದೂರದ ಸುಮಾರು ಎರಡರಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ತಗುಲಿಹಾಕಿದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿಯೇ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಿಂದ ನೋಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ದೃಷ್ಟಿಯ ಹ್ರಸ್ವ ನಾಭಿದೂರ ಹೊಂದಿರುವ ಸಮೀಪದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳವರಷ್ಟೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳೂ ಸಹ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತುಂಬ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ನೋಡುವಂತೆ ತಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಒಂದೇ

ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವಂಥ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೇ ಕಂಡು ಮೆಚ್ಚಬಲ್ಲರು, ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು 12-15 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಾಗ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಬಿಂಬ ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಉಬ್ಬುಚಿತ್ರದಂತಹ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ – ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಹ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದು ನೀಡಬಲ್ಲ ಸಂತೋಷವನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ಅಜ್ಞತೆಯಿಂದಷ್ಟೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಹೋಗುತ್ತೇವೆ, ನಿರ್ಜೀವವಾದವುಗಳೆಂದು ಅವನ್ನು ಅನುಚಿತವಾಗಿ ದೂಷಿಸುತ್ತೇವೆ, ಎಂಬ ನನ್ನ ಮಾತನ್ನು ನೀವೀಗ ಒಪ್ಪುವಿರೆಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಭೂತಗನ್ನಡಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಚಿತ್ರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಸಮೀಪದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳವರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉಬ್ಬಚ್ಚು ಚಿತ್ರಗಳಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಸಹಜವಾದ ದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳವರು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ? ಇಲ್ಲಿ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯು ಅವರ ನೆರವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಮ್ಮಡಿ ಬಿಂಬ ವರ್ಧನೆಯ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಸಹಜ ದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳ ಜನರೂ ಸಮೀಪದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳವರು ಹೊಂದಿರುವ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವರು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಪ್ರಯಾಸ ಉಂಟುಮಾಡದೆಯೇ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉಬ್ಬಚ್ಚು ಚಿತ್ರಗಳಂತೆ ಕಾಣುವರು.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಪಡೆಯುವ ಭಾವನೆಗೂ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಪಡೆಯುವ ಭಾವನೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಭಾರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೇ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಅವು ಏಕೆ ಉಬ್ಬಚ್ಚು ಚಿತ್ರಗಳಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೀಗ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಎಂದೂ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿದವರೊಬ್ಬರು ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನನಗೆ ಹೀಗೆ ಬರೆದರು :

''ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವು ಉಬ್ಬಚ್ಚು ಚಿತ್ರಗಳಂತೆ ಏಕೆ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನೀವು ದಯವಿಟ್ಟು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸಿರಿ. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನ ತೊಡಕಿನ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲವೆಂದೇ ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಏನೆಲ್ಲ ಹೇಳಿದರೂ ಚಿತ್ರವು ಉಬ್ಬಚ್ಚಿನಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತದೆ.''

ಇದು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ದೃಷ್ಟಿ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸದೆಂದು ನೀವು ನನ್ನೊಂದಿಗೆ ಖಂಡಿತ ಒಪ್ಪುವಿರಿ.

ಆಟಿಕೆ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರಲಾಗುವ 'ಪನೊರಾಮ' ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಚಿತ್ರ ಪರಿಣಾಮದ ಮೂಲದಲ್ಲೂ ಇದೇ ಸೂತ್ರ ಅಡಗಿದೆ. ಪನೊರಾಮ ಎಂಬುದೊಂದು

ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು – ಭೂದೃಶ್ಯ ಇಲ್ಲವೇ ಜನರ ಒಂದು ವೃಂದವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು – ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಬೇರೊಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗಲೂ ಅದು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೇ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದು ಅವನ್ನು ಮೂಲ ಚಿತ್ರದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಘನರೂಪ ಭ್ರಾಂತಿಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಹತ್ತಿರವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಘನತ್ವದ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಈ ಘನತ್ವದ ಭಾವನೆ ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಿದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು

ಸಹಜ ದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳ ಜನರೂ, ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ನೆರವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆ ? ಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾದ ನಾಭಿದೂರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಲೆನ್ಸುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಷ್ಟೆ. 25-30 ಸೆಂ.ಮೀ. ನಾಭಿದೂರವುಳ್ಳ ಲೆನ್ಸಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಡೆದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ದೂರದಿಂದ ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಚ್ಚು ಚಿತ್ರದಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನೀವಾಗಲೇ ಬಲ್ಲಿರಿ.

ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ **ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ** ನೋಡಿದಾಗಲೂ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಕಾಣದಂಥ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಎರಡು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಕಾಣುವ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಿದುಳು ಒಂದೇ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿಸುತ್ತದೆಂಬುದು ನಿಮಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ವಸ್ತುವು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದೂರವಿದ್ದರೆ, ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಮೇಲಿನ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ನಮ್ಮ ಮಿದುಳಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಷ್ಟೂ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 70 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳ ನಾಭಿದೂರವುಳ್ಳ ಲೆನ್ಸುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಘನತ್ವದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಅಂಥ ಲೆನ್ಸುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಅನುಕೂಲವಲ್ಲದುದರಿಂದ ನಾನು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ಯಾಮರಾದಿಂದ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರವನ್ನೂ **ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸುವುದೇ** ಈ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ತ ಪರಿಣಾಮ ಪಡೆಯಲು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಬೇಕಾದ ದೂರವನ್ನು ಇದು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. 15 ಸೆಂ.ಮೀ. ಲೆನ್ಸಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು 4 ಅಥವಾ 5 ಪಟ್ಟು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅದು ಸಾಕಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಅದನ್ನು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ 60ರಿಂದ 75 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳ ದೂರದಿಂದ ನೋಡಬಹುದು. ನಿಜ, ಚಿತ್ರವು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಸುಕಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಅಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ಇದು ದೃಗ್ಗೋಚರಕ್ಕೆ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಘನರೂಪ ಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಆಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಈ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವೇ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸ್ಥಳ ಯಾವುದು ?

ಕೆಲವು ಚಲಚ್ಚಿತ್ರಗಳು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದು ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುವುದನ್ನು ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ವೀಕ್ಷಕರು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಎಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವೆಂದರೆ ನಿಜವಾದ ದೃಶ್ಯವನ್ನೇ ನಿಜವಾದ ಅಭಿನೇತೃಗಳನ್ನೇ ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ.

ಚಲಚ್ಚಿತ್ರವನ್ನು ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀವು ಕೂರುವ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚಲಚ್ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಹ್ರಸ್ವವಾದ ನಾಭಿದೂರವುಳ್ಳ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದರೂ, ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವು ನೂರು ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ನೀವು ಅವುಗಳನ್ನು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ (10 ಸೆಂ.ಮೀ. × 100 = 10 ಮೀ.) ನೋಡಬಹುದು. ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವಾಗ ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾವು ಯಾವ ದೃಕ್ಕೋನದಿಂದ "ನೋಡಿತೋ" ಅದೇ ದೃಕ್ಕೋನದಿಂದ ಚಲಚ್ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಘನರೂಪ ಪರಿಣಾಮವು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಂತಹ ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲವಾದ ದೃಕ್ಕೋನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ? ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, **ತೆರೆಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಎದುರಾದ** ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆಸನವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಆಸನವು ತೆರೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕೆಂದರೆ, ಅದು ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಲೆನ್ಸಿನ ನಾಭಿದೂರವು ಫಿಲ್ಮಿನ ಅಗಲಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೋ ಈ ದೂರವು ತೆರೆಯ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 35 ಮಿ.ಮೀ., 50 ಮಿ.ಮೀ. 75 ಮಿ.ಮೀ. ಅಥವಾ 100 ಮಿ.ಮೀ. ನಾಭಿದೂರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಫಿಲ್ಮಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಗಲ 24 ಮಿ.ಮೀ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾಭಿದೂರ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ 75 ಮಿ.ಮೀ. ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಭಾಜ್ಯಭಾಜಕ ಪ್ರಮಾಣ ನಮಗೆ ಹೀಗೆ ಬರುತ್ತದೆ :

$$\frac{\text{ದೂರ}}{\text{ತೆರೆಯ ಅಗಲ}} \doteq \frac{\text{ನಾಭಿದೂರ}}{\text{ಫಿಲ್ಮಿನ ಅಗಲ}} = \frac{75}{24} \approx 3.$$

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ತೆರೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ತೆರೆಯ ಅಗಲವನ್ನು, ಅಥವಾ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲಾಗುವ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣದ ಅಗಲವನ್ನು ಮೂರರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಅಗಲವು ಆರು ಹೆಜ್ಜೆ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀವು ತೆರೆಯಿಂದ 18 ಹೆಜ್ಜೆ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಪರಿಣಾಮ ನೀಡುವ ನಾನಾ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಇದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ನಿಜಕ್ಕೂ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವು, ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿರುವ ಆ ಸಾಧನದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟತೆಯೆಂದೇ ತಯಾರಕರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಿಬಿಡಬಹುದು.

ಸಚಿತ್ರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಓದುಗರಿಗೆ ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲೂ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಚಿತ್ರಗಳ ಪುನರ್‌ಮುದ್ರಣವು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಮೂಲ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪುನರ್‌ಮುದ್ರಿತ ಚಿತ್ರಗಳೂ ಸೂಕ್ತ ದೂರದಿಂದ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಘನರೂಪ ಪಡೆದವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಾಭಿದೂರದ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳುಳ್ಳ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳಿಂದ ತೆಗೆದಿರುವುದರಿಂದ, ಸೂಕ್ತ ದೂರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾ ಊಹೆ ಹಾಗೂ ತಪ್ಪು ಸರಿ ನೋಡುವ ಕ್ರಮದಿಂದಷ್ಟೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ನಿಮ್ಮ ಒಂದು ಅಂಗೈಯನ್ನು ಬಟ್ಟಲಿನಂತೆ ಮಡಿಚಿ ಅದರ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಚಿತ್ರದತ್ತ ನೋಡಿ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮಾರು ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರಿ. ಚಿತ್ರದ ಸಮತಲವು ನಿಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ತೆರೆದ ಕಣ್ಣು ಚಿತ್ರದ ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಎದುರಾಗಿರಬೇಕು. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರ ತನ್ನಿ, ಚಿತ್ರವನ್ನೇ ಸತತವಾಗಿ ನೋಡುತ್ತಿರಿ. ಚಿತ್ರವು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದುಕಾಣುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಮಾಮೂಲಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಮಸುಕಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಕಾಣುವ ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳು ನಾನು ಮೇಲೆ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಆಳವನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನೂ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ ಹೊಳಪು ಮತ್ತಿತರ ಅಂಥವೇ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು.

ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅರ್ಧ ಶತಮಾನಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲದ ಹಿಂದೆಯೇ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ಸರಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಮಂದಿ ಅರಿಯರೆಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ. 'ಮಾನಸಿಕ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸೂತ್ರಗಳು; ಮನಸ್ಸಿನ ತರಬೇತಿಗೆ ಶಿಸ್ತಿಗೆ ಅವುಗಳ ಅನ್ವಯ; ಅದರ ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ' ಎಂಬ ತಮ್ಮ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂ ಕಾರ್ಪೆಂಟರ್‌ರವರು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನೋಡಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗೆಗೆ ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ :

"ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಘನ ರೂಪಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕಷ್ಟೆ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಸೀಮಿತವಲ್ಲ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಇತರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸತ್ಯವತ್ತಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥವತ್ತಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. **ನಿಶ್ಚಲವಾದ ನೀರಿನ ಚಿತ್ರ** ನೋಡುವಾಗ ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ನೀರಿನ ಬಿಂಬವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಷ್ಟು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಮೂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. **ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದಲೂ** ಅದನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿ ಬಿಳಿಯ ಮೇಣದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ, **ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ** ನೋಡಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತವಾದ ಪಾರದರ್ಶಕತೆ ಹಾಗೂ ಆಳ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ **ಮೇಲ್ಮೈಗಳ** ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಯೂ – ಕಂಚು ಅಥವಾ ದಂತದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಯೂ – ಇದೇ ಸತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲಾದ ವಸ್ತುವು ಯಾವ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರವನ್ನು **ಎರಡೂ** ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡುವುದಕ್ಕಿಂತ **ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ** ನೋಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಖಚಿತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ

(ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಬೇರೆ).''

ನಾವು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ವಿಸ್ತರಣಗಳು, ನಾವು ಕಂಡಂತೆ, ಹೆಚ್ಚು ಜೀವಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಮ್ಮಿ ಆಕಾರದ ಚಿತ್ರಗಳು ಹಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಜ, ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವು ಉತ್ತಮ ಕಾಂತಿಭೇದಗಳನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಅದು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆಳದ ಹಾಗೂ ಘನರೂಪದ ಪರಿಣಾಮ ನೀಡಲಾರದು. ಇದು ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೀಗ ಹೇಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವತಃ ಅಲ್ಪವಾಗಿರುವಂಥ ಯಥಾದೃಷ್ಟ ರೂಪಣವನ್ನೂ ಇನ್ನೂ ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ ಕಲಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನೋಡಬೇಕು

ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನಾನು ಏನು ಹೇಳಿದೆನೋ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಚಿತ್ರಕಲಾಕೃತಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವೂ ಸೂಕ್ತ ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆಗಷ್ಟೆ ಅವು ಎದ್ದು ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನೂ, ಅದರಲ್ಲೂ ಅವು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡುವುದು ಉತ್ತಮ.

''ಯಥಾದೃಷ್ಟ ರೂಪ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ, ಬೆಳಕು ನೆರಳುಗಳು, ವಿವರಗಳ ಒಟ್ಟಿನ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಇವೆಲ್ಲ ಮೂಲಕೃತಿಯ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವಂಥ ಚಿತ್ರ ಕಲಾಕೃತಿಯೊಂದನ್ನು ನಾವು **ತದೇಕ** ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಅದು ಮೂಡಿಸುವ ಭಾವನೆಯು **ಎರಡು** ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ'' ಎಂದು ಕಾರ್ಪೆಂಟರ್‌ರವರು ಅದೇ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ''ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಸೂಕ್ತ ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರದ ನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನೋಡುತ್ತ, ಚಿತ್ರಕೃತಿಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ದೃಕ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಹೊರಗಾಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಪರಿಣಾಮವು ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚು ಉನ್ನತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೂ ಸುವಿದಿತ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂಬ ತಪ್ಪಾದ ಕಾರಣ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ನಾವು ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಆಗ ಪ್ರಧಾನ ಚೇತನಾಂಶಗಳು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗುತ್ತವೆ' ಎಂದು ಲಾರ್ಡ್ ಬೇಕನ್ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ; ಇತರ ಲೇಖಕರೂ ಬೇಕನ್ನರ ಅಭಿಮತವನ್ನೇ ಬೆಂಬಲಿಸಿ, ಒಂದೇ ಕಣ್ಣನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ದೃಕ್‌ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿ ಚಿತ್ರವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಎಂದೇ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ವಾಸ್ತವಾಂಶವೆಂದರೆ, ನಾವು ಚಿತ್ರಕೃತಿಯೊಂದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ದೂರದಿಂದ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕೃತಿಯೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ **ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತೇವೆ;** ಆದರೆ **ಒಂದೇ** ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸು ಚಿತ್ರಕೃತಿಯ ಯಥಾದೃಷ್ಟ ರೂಪಣ, ಬೆಳಕು ನೆರಳುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನೀಡುವ ಧ್ವನ್ಯಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಹಾಗಾಗಿ ನಾವು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿದ ನಂತರ ಅದು ಎದ್ದು ಬಂದಂತೆ ಕಾಣತೊಡಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಮೂಲಕೃತಿಯ ಘನತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆಯೂ ಆಗಬಹುದು.''

ದೊಡ್ಡ ಚಿತ್ರ ಕಲಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಮ್ಮಿ ಆಕೃತಿಗೆ ಇಳಿಸಿ ತೋರಿಸಿದಾಗ

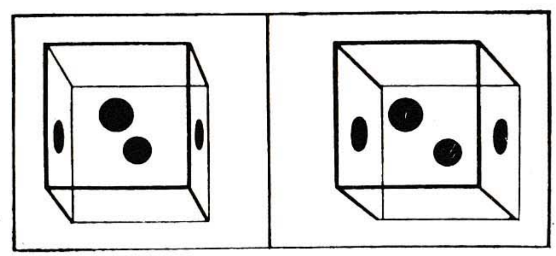
ಅವು ತುಂಬ ವೇಳೆ ಮೂಲಕೃತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಘನತ್ವ ಪಡೆದಿರುವಂಥ ಭ್ರಮೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡಿದುದರಿಂದ ಚಿತ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ನೋಡಬೇಕಾದ ದೂರವೂ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗಲೂ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವು ಘನತ್ವ ಪಡೆದಿರುವ ಲಕ್ಷಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್

ಘನರೂಪದ ವಸ್ತುಗಳು ಎರಡಲ್ಲ ಆದರೆ ಮೂರು ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಉಳ್ಳಂತೆ ನಮಗೆ ಕಾಣಬರುವುದೇಕೆ ? ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವ ಬಿಂಬವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಚಿತ್ರವು ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಘನತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಏಕೆ ನಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಕ್ಕೆ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ ?

ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳುಂಟು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ವಸ್ತುಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು, ನಮಗೆ ಅವುಗಳ ರೂಪವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ವಿವಿಧ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಅನುಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಾವು ಪಡುವ ಪ್ರಯಾಸವೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಒಂದೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಬಿಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, – ಇದೇ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾರಣ – ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಎರಡು ಬಿಂಬಗಳೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಬಲ ಹಾಗೂ ಎಡಗಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತ ನೋಡುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರಗಳು 120 ಹಾಗೂ 122).

ಈಗ ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಎರಡು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದನ್ನು ಎಡಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಂಡಂತೆಯೂ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಬಲಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಂಡಂತೆಯೂ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೊಂದು ಕಣ್ಣೂ ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನಷ್ಟೆ ಕಾಣುವಂತೆ ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಚಿತ್ರಗಳ ಬದಲು ಒಂದೇ ಎದ್ದು



ಚಿತ್ರ 122 : ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಘನಾಕೃತಿಯೊಂದು ಎಡ ಹಾಗೂ ಬಲ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

ಕಾಣುವಂಥ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈ ಘನರೂಪ ಭಾವನೆಯು ಘನವಸ್ತುವನ್ನು **ಒಂದೇ** ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಭಾವನೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

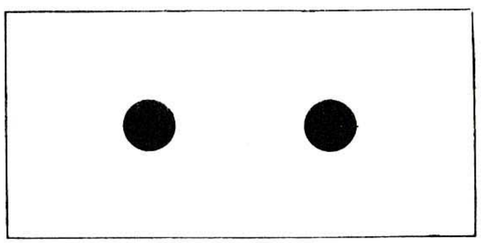
ಈ ಜೊತೆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಸಾಧನವೊಂದಿದೆ. ಹಳೆಯ ಮಾದರಿಯ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ಗಳು ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಆನಂತರದವು ಹೊರ ಉಬ್ಬಿದ ಗಾಜಿನ ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಗಳು ಎರಡೂ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಗಳು ಹೊರ ಉಬ್ಬು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಎರಡು ಬಿಂಬಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಗ್ಗಿದವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಜೊತೆ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂದರೆ ಅದರ ಊಹಿತ ಮುಂದುವರಿಕೆಯೇ ಬಿಂಬಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಮೂಲ ಸೂತ್ರವು ತುಂಬ ಸರಳವಾದುದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅದು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮ ಅಷ್ಟೊಂದು ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮಲ್ಲನೇಕರು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರೆಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಕೆಲವರು ಸ್ಟೀರಿಯೋಮಾಪನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಲಿಯಲು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಬಳಸಿರಲೂ ಬಹುದು. ಆದರೂ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿಗಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ನಿಮ್ಮಲ್ಲನೇಕರು ಇವನ್ನು ತಿಳಿಯದೆ ಇರಬಹುದು.

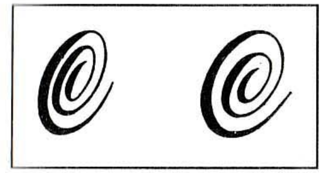
ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ ದೃಷ್ಟಿ

ನಾವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಜೊತೆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ನೋಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಅಂತಹುದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಒಂದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಬಿಂಬವು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವ್ಹೀಟ್‌ಸ್ಟನ್‌ರವರು ನಿಸರ್ಗದ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡರು.

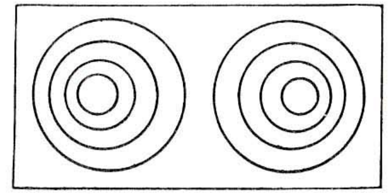
ನಾನಿಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದೇನೆ. ಮೊದಲು



ಚಿತ್ರ 123 : ಎರಡೂ ಚುಕ್ಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳದತ್ತವೇ ಹಲವಾರು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳವರೆಗೆ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿ. ಎರಡು ಚುಕ್ಕೆಗಳೂ ಒಂದಾದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



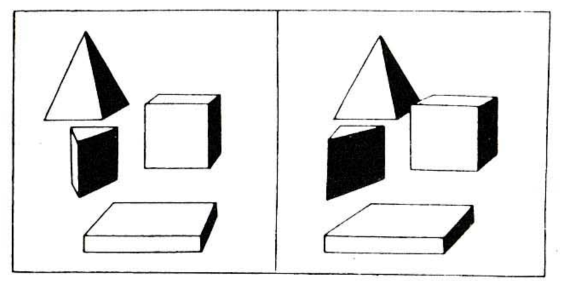
ಚಿತ್ರ 124 : ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಮಾಡಿ. ಅನಂತರ ಮುಂದಿನ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ.



ಚಿತ್ರ 125 : ಈ ಎರಡು ಬಿಂಬಗಳೂ ಕೂಡಿದಾಗ ನಿಮಗೆ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂಥ ಕೊಳವೆಯೊಂದರ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

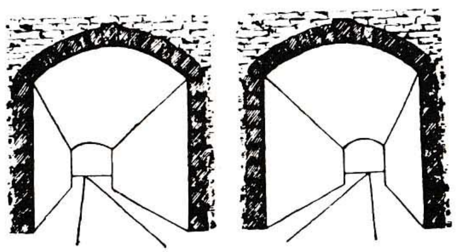
ಸುಲಭವಾದವನ್ನು ಅನಂತರ ಬರಬರುತ್ತ ಕಷ್ಟವಾದವನ್ನು ನೀಡಿದ್ದೇನೆ. ಇವನ್ನು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ನೋಡಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ನೀವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದಾಗಲಷ್ಟೆ ಪರಿಣಾಮ ಲಭಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಡಿ. (ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡೂ ಎಲ್ಲರೂ ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಲಾರರೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಕೆಲವರು – ಮೆಳ್ಳೆಗಣ್ಣಿನವರು ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿಬಿಟ್ಟಿರುವವರು – ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ (ಇಕ್ಕಣ್ಣದುರ್ಬೀನು) ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಸಮರ್ಥರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಇತರ ಕೆಲವರು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದನಂತರವಷ್ಟೆ ಸೂಕ್ತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಎಳೆಯ ಜನ ಬಹುಬೇಗ, ಸುಮಾರು ಕಾಲು ಗಂಟೆಯೊಳಗೇ, ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.)

ಚಿತ್ರ 123ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳದತ್ತವೇ ಹಲವಾರು ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಅವುಗಳ ಹಿಂದೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತು ಇದೆಯೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ನೋಡಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಬೇಗನೆಯೇ ನೀವು ಒಂದನ್ನೇ ಎರಡಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತೀರಿ, ಎರಡು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ಬದಲು ನಾಲ್ಕು

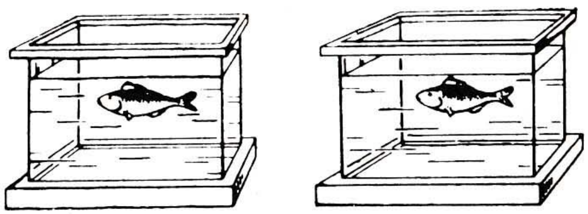


ಚಿತ್ರ 126 : ಈ ನಾಲ್ಕು ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಆಕಾರಗಳ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕೂಡಿದಾಗ, ಅವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಂತಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

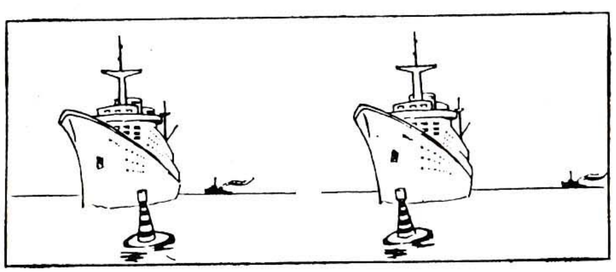
ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಅನಂತರ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತೀರ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ಹತ್ತಿರ ಬಂದು ಒಂದಾಗುತ್ತವೆ. 124 ಹಾಗೂ 125ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ಉದ್ದ ಕೊಳವೆಯೊಂದರ ಒಳಭಾಗವು ದೂರ ಹಿಂಜರಿಯುತ್ತಿರುವಂತಹ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಾಣಲು ಯತ್ನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 127 : ಈ ಚಿತ್ರದ್ವಯಗಳು ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಉದ್ದವಾದ ಮೊಗಸಾಲೆಯಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 128 : ಮತ್ಸ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಮೀನು.



ಚಿತ್ರ 129 : ಒಂದು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಸಮುದ್ರ ದೃಶ್ಯ.

ಅನಂತರ ಚಿತ್ರ 126ಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ. ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಆಕಾರಗಳ ವಸ್ತುಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿ ನಿಂತಿರುವಂತಹ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಾಣಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಚಿತ್ರ 127 ಉದ್ದವಾದ ಮೊಗಸಾಲೆ ಅಥವಾ ಸುರಂಗದಂತೆ ಕಾಣಬರುವುದು. ಚಿತ್ರ 128 ಮತ್ಸ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಚಿತ್ರ 129 ಸಮುದ್ರ ದೃಶ್ಯವೊಂದರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೀಡುವುದು.

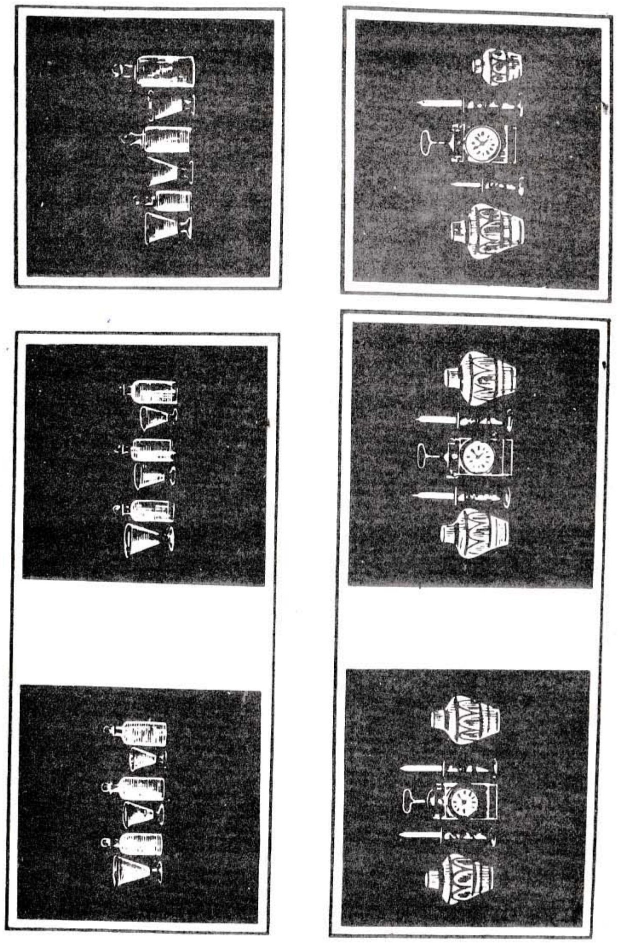
ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ನನ್ನ ಮಿತ್ರರನೇಕರು ಕೆಲವೇ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನಂತರ ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಹುಬೇಗ ಕಲಿತರು. ಸಮೀಪ ಅಥವಾ ದೂರ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳವರು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ತಮ್ಮ ಕನ್ನಡಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಿಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ; ಅವರೂ ಜೊತೆಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡುವಂತೆಯೇ ನೋಡುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾಪ್ರಯೋಗ ಹಾಗೂ ತಪ್ಪು ಸರಿ ನೋಡುವ ಕ್ರಮದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಬೆಳಕಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಈಗ ನೀವು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಘನರೂಪಕ ಜೋಡಿಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ನೋಡಲು ಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲು 130ನೇ ಹಾಗೂ 133ನೇ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಜೋಡಿಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಮಾಡ ಹೋಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ನೋವುಂಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಡಿ. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಕಲಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲರಾದರೆ ನೀವು ದೂರದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳವರ ಕನ್ನಡಕದ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನೇ ಸರಳವಾದ ಆದರೆ ಕಾರ್ಯಸಾಧುವಾದ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಅನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ ತುಂಡೊಂದರಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಒಳ ಅಂಚಷ್ಟೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ. ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ತೆಳುವಾದ ಬಿಲ್ಲೆಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ.

ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಹಾಗೂ ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳ ನೋಟ

ಚಿತ್ರ 130ರಲ್ಲಿ (ಮೇಲೆ-ಎಡಮೂಲೆ) ಇರುವ ಜೋಡಿಚಿತ್ರಗಳು ಮೂರು ಶೀಶೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಮೂರೂ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದವೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೇ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೂ ನೀವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾರಿರಿ. ಆದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಅವು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಮರಾದಿಂದ ಒಂದೇ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡ ಶೀಶೆಯು ಪುಟ್ಟ ಶೀಶೆಗಳಿಗಿಂತ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಮೂರು ಶೀಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ದೊಡ್ಡದು ? ನೀವು ಎಷ್ಟೇ ಹೊತ್ತು ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿ, ನಿಮಗೆ ಎಂದೂ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಅಥವಾ ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು. ಆಗ ನೀವು ಎಡಗಡೆಯ ಶೀಶೆಯು ದೂರದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದೂ ಬಲಗಡೆಯ ಶೀಶೆಯು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬಲ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವು ಶೀಶೆಗಳ ನಿಜವಾದ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 130ರ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಜೋಡಿಚಿತ್ರವು ಬುದ್ಧಿಗೆ ಇನ್ನೂ ತೊಡಕಾದ ಸವಾಲನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಹೂದಾನಿಗಳೂ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಸ್ಟಾಂಡುಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 130.

ಕಂಡುಬಂದರೂ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಎಡಗಡೆಯ ಹೂದಾನಿಯು ಬಲಗಡೆಯದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಎರಡರಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಎಡಗಡೆಯ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಸ್ಟಾಂಡು ಬಲಗಡೆಯ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಸ್ಟಾಂಡಿಗಿಂತ ತುಂಬ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ. ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್‌ನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಕಾರಣ ಕೂಡಲೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡವು ಚಿಕ್ಕವಕ್ಕಿಂತ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್‌ನ ''ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳ'' ನೋಟವು

''ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ'' ನೋಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸೊಗಸಾದ ನಿದರ್ಶನ!

ಸುಳ್ಳುಪತ್ರವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು

ನಿಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಎರಡು ಸಮಾನವಾದ ಕಪ್ಪು ಚೌಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ, ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸರಿಸಮನಾದ ಚಿತ್ರಗಳಿವೆಯೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದು ಚೌಕವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಈ ಚೌಕವು ಒಂದೊಂದೂ ಮೂಲ ಚೌಕಕ್ಕೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದೂ ಚೌಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಳಿ ಚುಕ್ಕೆ ಇದ್ದರೆ ಅದೂ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿನ ಚೌಕದ ಮೇಲೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಚೌಕದ ಮೇಲಿರುವ ಚುಕ್ಕೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಇರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಏನೋ ಒಂದೇ ಚುಕ್ಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಅದು ಚೌಕದ ಮೇಲಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಅದು ಚೌಕದ **ಮುಂದೆ** ಇರುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲವೇ **ಈಚೆ** ಇರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಳದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಳ್ಳು ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸರಳವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಂಕ್ ನೋಟೊಂದನ್ನು ಸುಳ್ಳುಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದನ್ನು ನಿಜವಾದ ಬ್ಯಾಂಕ್ ನೋಟಿನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಎಷ್ಟೇ ಕೌಶಲದಿಂದ ಸುಳ್ಳು ಸೃಷ್ಟನೆ ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ, ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಗೆರೆಯಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಸಹ, ಕೂಡಲೇ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದು ಬ್ಯಾಂಕ್‌ನೋಟಿನ ಮುಂದೆ ಅಥವಾ ಹಿಂದೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಡೋವೇರವರು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ ವಿಚಾರವು, ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯು ಬೆಳೆದಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಇಂದು ಹೊರಡಿಸ ಲಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ಕರೆನ್ಸಿ ನೋಟುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಅವರ ವಿಧಾನವು ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟವೊಂದರ ಎರಡು ಕರಡು ಪ್ರತಿಗಳ ನಡುವಿನ – ಒಂದು ಹಳೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊಸ ಅಚ್ಚುಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಮುದ್ರಿಸಿದ ಪ್ರತಿಗಳ ನಡುವಿನ – ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೆರವಾಗುವುದು.)

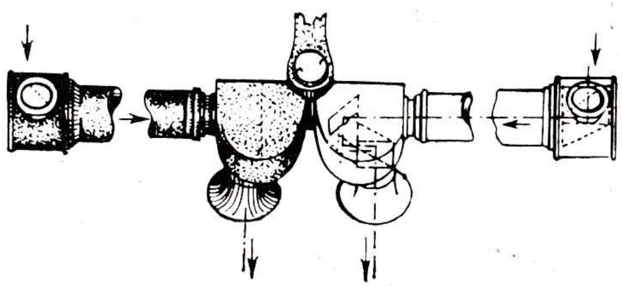
ದೈತ್ಯ ದೃಷ್ಟಿ

ವಸ್ತುವೊಂದು ತುಂಬ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, 450 ಮೀಟರುಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಘನರೂಪ ಭಾವನೆಯು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಆರು ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳ ದೂರವು 450 ಮೀಟರುಗಳ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಏನೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಟ್ಟಡಗಳೂ ಪರ್ವತಗಳೂ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳೂ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಕಾಣುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ ಆಕಾಶಸ್ಥ ಕಾಯಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಚಂದ್ರಗ್ರಹವು ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಗ್ರಹಗಳೇ ಸ್ಥಿರವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಸಮೀಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, ಹೀಗೆ

ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿದ ಘನರೂಪ ಚಿತ್ರಯುಗ್ಮಗಳು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂಥ ಭಾವನೆ ಉಂಟುಮಾಡಲಾರವು.

ಆದರೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಸುಲಭವಾದ ಮಾರ್ಗವಿದೆ. ದೂರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿ. ಈ ಸ್ಥಳಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಘನರೂಪ ಭಾವನೆಯು, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪರಸ್ಪರ ಹೆಚ್ಚು ದೂರವಿದ್ದಾಗ ಲಭಿಸುವಂತಹ ಭಾವನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳ ಘನರೂಪ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು ಹೀಗೆಯೇ. ಅವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆವರ್ಧಕ (ಹೊರ ಉಬ್ಬಿನ) ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವು ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಭೂದೃಶ್ಯವನ್ನು ಅದು ನಿಜವಾಗಲೂ ಕಾಣುವಂತಹ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಎರಡು ಲಘು ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಬಹುಶಃ ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ನೀವು ಊಹಿಸಿರಬಹುದು. **ಟೆಲಿಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ಸಾಧನವು ಎರಡು ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ (ದೂರದರ್ಶಕ)ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಬಿಂಬಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿಫಲಕ ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಬೀಳುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 131).

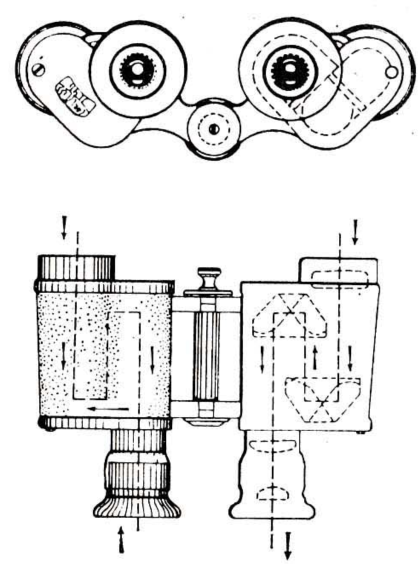


ಚಿತ್ರ 131 : ಟೆಲಿಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್.

ಟೆಲಿಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಆಗುವ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಮಾತುಗಳು ವಿವರಿಸಲಾರವು. ಅದು ಅಷ್ಟು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅದ್ಭುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ; ದೂರದ ಬೆಟ್ಟಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತವೆ; ಮರಗಳು, ಬಂಡೆಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿನ ಹಡಗುಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಯಾವುದೂ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತ ಚುಕ್ಕೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ಹಡಗು, ಇದರಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಹೀಗೆಯೇ ಇರಬೇಕು ಪುರಾಣಕಥೆಗಳ ದೈತ್ಯರುಗಳು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ನಿಸರ್ಗವನ್ನು

ನೋಡುತ್ತಿದ್ದುದು. ಈ ಸಾಧನವು ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದರ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಆರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ $6.5 \times 6 = 39$ ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ), ಘನರೂಪ ಭಾವನೆಯು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಲಭಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಭಾವನೆಗಿಂತ 60 ಪಟ್ಟು (6×10) ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. 25 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಸರ್ವೇಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವವರಿಗೆ, ನಾವಿಕರಿಗೆ, ಬೇಟೆಗಾರರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಧನವು ದೈವದತ್ತವೆನ್ನಬಹುದು, ಅದರಲ್ಲೂ ಅದು ಲಕ್ಷ್ಯದೂರಮಾಪಕವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ.

ತ್ಸೈಸ್ ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ ಅದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅದರ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ಕಣ್ಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 132). ರಂಗಮಂದಿರದ ದುರ್ಬೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಲೆನ್ಸುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ಇಷ್ಟೊಂದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಘನರೂಪದರ್ಶನದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಕಮ್ಮಿ ಮಾಡುವುದೇ ಇದರ ಉದ್ದೇಶ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವೇಶಾಲಂಕಾರಗಳೂ ರಂಗಸಜ್ಜಿಕೆಗಳೂ ಉದ್ದೇಶಿತ ಭಾವನೆಯನ್ನಷ್ಟೆ ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 132 : ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್.

ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದರ್ಶನ

ನಮ್ಮ ಟೆಲಿಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಚಂದ್ರನತ್ತ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಸ್ಥ ಕಾಯದತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಘನರೂಪದರ್ಶನದ ಯಾವುದೇ ಭಾವನೆಯನ್ನೂ

ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಸಹಜವೇ, ಏಕೆಂದರೆ ಅಂತರಿಕ್ಷ ದೂರಗಳು ಇಂಥ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗೂ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾದವೇ. ಎರಡೂ ಲೆನ್ಸ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ 30-50 ಸೆಂ.ಮೀ. ದೂರವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಇರುವ ದೂರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಏನೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಎರಡು ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್‌ಗಳನ್ನೂ ಹತ್ತಾರು ನೂರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ದೂರವಿರುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದರೂ ನಮಗೆ ಯಾವ ಫಲಿತಾಂಶವೂ ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಹತ್ತಾರು ಮಿಲಿಯ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಫೋಟೋಗ್ರಫಿಯು ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ನಾವು ಗ್ರಹವೊಂದರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಇಂದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ನಾಳೆ ಅದೇ ಗ್ರಹದ ಇನ್ನೊಂದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ, ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಎರಡು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಭೂಮಂಡಲದ ಮೇಲಿನ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಗ್ರಹಪಥದಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಕಿ.ಮೀ. ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಚಿತ್ರಯುಗ್ಮಗಳು ಘನರೂಪದರ್ಶನದ ಭಾವನೆ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಗ್ರಹಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದೇ ನಮಗೆ ಆಕಾಶಸ್ಥ ಕಾಯಗಳ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಒಬ್ಬ ರಾಕ್ಷಸಾಕೃತಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅವನ ತಲೆಯು ಎಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿದೆಯೆಂದರೆ ಅವನ ಕಣ್ಣುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಇಷ್ಟು ದೂರ ದೂರವಿರುವ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಎಂತಹ ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಿ ನೋಡಿ. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಯಿಂದ ಅಂತಹುದೇ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಪರಿಣಾಮ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಗುರು ಹಾಗೂ ಕುಜ ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವೆ ತುಂಬಿರುವ ಬಹು ಸಣ್ಣ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು (asteroids) ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು, ಇಂದು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬ ಅದನ್ನು ಮಹಾ ಸೌಭಾಗ್ಯವೆಂದೇ ಅನತಿಕಾಲದ ಹಿಂದೆ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಈಗ ವಿಭಿನ್ನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ಅಂತರಿಕ್ಷದ ಈ ಭಾಗದ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಸಲಕರಣೆಯು ತಕ್ಷಣವೇ ಅಂತಹ ಗ್ರಹವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ: ಅದು ಗ್ರಹಪಥದಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆ ''ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದಂತೆ'' ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ನಾವು ಆಕಾಶಸ್ಥ ಕಾಯಗಳ **ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ** ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ ಅವುಗಳ **ಉಜ್ವಲತೆಯಲ್ಲಿರುವ** ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಸಹ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಇದು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಬೆಳಕು ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಮ್ಮಿ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುವ, **ವ್ಯತ್ಯಾಸಶೀಲ** ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಎನ್ನುವಂತಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಸಾಧನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ವಿಷಮ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿದ

ಕೂಡಲೇ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ಬೆಳಕನ್ನುಳ್ಳ ಆ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಮುಕ್ಕಣ್ಣ ನೋಟ

ಮುಕ್ಕಣ್ಣು ಎಂದಾಗ ನಾನು ಎಲ್ಲೋ ನಾಲಿಗೆ ತಪ್ಪಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದೆನೆಂದು ಎಣಿಸಬೇಡಿ. ನಾನು ಹೇಳುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಮುಕ್ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು. ಆದರೆ ಮೂರು ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ? ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಮೂರನೆಯ ಕಣ್ಣನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವೇ ?

ವಿಜ್ಞಾನವು ನಿಮಗಾಗಲೀ ನನಗಾಗಲೀ ಮೂರನೆಯ ಕಣ್ಣನ್ನು ನೀಡಲಾರದು, ಆದರೆ ಮುಕ್ಕಣ್ಣ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಹೇಗೆ ಕಾಣಬಲ್ಲುದೋ ಹಾಗೆ ಅದನ್ನು ಕಾಣಲು ವಿಜ್ಞಾನವು ನಮಗೆ ಮಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು.

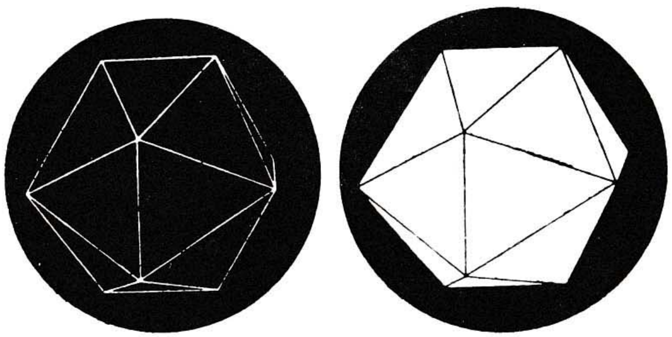
ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ನಾನೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಒಕ್ಕಣ್ಣ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಿಂದ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯದಂತಹ ಹಾಗೂ ಪಡೆಯಲಾಗದಂತಹ ಘನರೂಪದರ್ಶನದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲನು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಬಲಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬೇಕಾದ ಹಾಗೂ ಎಡಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬೇಕಾದ ಈ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸಬೇಕು. (ಸಹಜ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಈ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದ.) ಹೀಗೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ತೋರಿಸುವುದರಿಂದ ಅಂತಿಮ ಪರಿಣಾಮವು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಪರಿಣಾಮದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಶೀಘ್ರ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಬೆರೆತು ಆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. (ಚಲಚ್ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾವು ಕಾಣುವ ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಳಿಸುವಂತಹ ''ಆಳದ'' ಭಾವನೆಗೆ, ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಇದೂ ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.) ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾವು ಸಮಾನ ಚಲನೆಯೊಂದಿಗೆ ತೂಗಾಡುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ – ಫಿಲ್ಮ್ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹೀಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ – ಕ್ಯಾಮರಾವು ತೆಗೆಯುವ 'ಸ್ಟಿಲ್'ಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಬಿದ್ದಾಗ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳುಳ್ಳ ಒಂದೇ ಬಿಂಬವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯು ಹೀಗಿರುವಾಗ ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಶೀಘ್ರ ಚಲನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸಲಾಗುವ ಎರಡು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ, ಮತ್ತೊಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರೆ ಕೋನದಿಂದ ತೆಗೆದ ಮೂರನೆಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನೂ, ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ ? ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ''ತ್ರಯ''ವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ ? ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ಕಣ್ಣು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಚಿತ್ರಯುಗ್ಮಗಳಿಂದ ಒಂದು ಬಿಂಬವನ್ನು, ಆದರೆ ಘನರೂಪದ ಬಿಂಬವನ್ನು, ಕಂಡಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕಣ್ಣು ಮೂರನೆಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ''ಮುಕ್ಕಣ್ಣ ನೋಟ''ವು ಘನರೂಪ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಹೊಳಪು

ಚಿತ್ರ 133ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಚಿತ್ರಯುಗ್ಮಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲೊಂದು ಬಿಳಿಯ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕರಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕರಿಯ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಯನ್ನು ಬಿಳಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ? ಹೆಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್‌ರು ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ :

''ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಚಿತ್ರಯುಗ್ಮಗಳೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮತಲವು ಬೆಳ್ಳಗಿದ್ದು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಗಿದ್ದರೆ, ಇವೆರಡರ ಸಂಯೋಜಿತ ಬಿಂಬವು, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿದ ಕಾಗದವು ಮಂಕಾಗಿದ್ದರೂ, ಹೊಳೆಯುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಮಾದರಿಗಳ ಇಂತಹ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಥಳಥಳಿಸುವ ಗ್ರಾಫೈಟಿನ ಭಾವನೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಹೊಳಪು, ಎಲೆಗಳ ಥಳಕು ಮತ್ತಿತರ ಇಂಥವೇ ವಸ್ತುಗಳು, ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.''



ಚಿತ್ರ 133 : ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಹೊಳಪು. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಈ ಚಿತ್ರದ್ವಯಗಳು ಕಪ್ಪು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಥಳಥಳಿಸುವ ಸ್ಫಟಿಕದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ.

'ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ. ದೃಷ್ಟಿ' ಎಂಬ ಹಳೆಯ ಆದರೆ ಓಬೀರಾಯನ ಕಾಲದ್ದೇನೂ ಅಲ್ಲದ ತಮ್ಮ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ರಷ್ಯನ್ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಸೇಚೆನೊವ್, 1867ರಲ್ಲಿ, ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಹೊಳಪಿನ ಈ ಘಟನಾವಿಶೇಷಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಿನ ಅದ್ಭುತ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ :

''ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಂತಿಗಳುಳ್ಳ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬಳಿದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ಮೇಳೈಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಥಳಥಳಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುವಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪುನರ್‌ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದಹಾಗೇ, ಮಂಕಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗೂ ಥಳಥಳಿಸುವಂತೆ ಮೆರಗುಕೊಟ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈಗೂ ಇರುವ

ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಏನು? ಮೊದಲನೆಯದು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚೆದುರಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ಯಾವ ಕೋನದಿಂದ ನೋಡಿದರೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೆರಗು ನೀಡಿದ ಮೇಲ್ಮೈ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು, ಒಂದು ಕಣ್ಣು ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೋಡುವಂತೆಯೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕಣ್ಣು ಏನೇನೂ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೋಡದಿರುವಂತೆಯೂ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು, ಇವೇ ಬಿಳಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಕರಿ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಥಳಥಳಿಸುವ ಮೆರಗು ನೀಡಿದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ವೀಕ್ಷಕನ ಕಣ್ಣುಗಳೆರಡೂ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಪ್ರಸಂಗಗಳೂ ಉಂಟು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿಂಬಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಮಿಳನಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಕಾಣುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವವೇ ಅಪಾರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಅಂಶವೆಂದು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಹೊಳಪು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ದೃಕ್‌ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ವೈರುಧ್ಯವು ಕೂಡಲೇ ಒಂದು ದೃಢ ಭಾವನೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ದೃಕ್‌ಸಾಧನವು ಅನುಭವದಿಂದ ತರಬೇತುಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಆಗ ಅದು ಕೂಡಲೇ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಂಡ ಸುಪರಿಚಿತವಾದ ಭಾವನೆಯೊಂದಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸುತ್ತದೆ.''

ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು **ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ** ಕಾಣುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ – ಅಥವಾ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲೊಂದು – ಎರಡೂ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಬಿಂಬಗಳು ಒಂದೇ ಉಜ್ವಲತೆಯದಾಗಿರದೆ ಇರುವುದಾಗಿದೆ. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಇರದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಇದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಕೂಡ ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಚಲಿಸುವ ರೈಲುಗಾಡಿ ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ನೋಟ

ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸಿದಾಗ ಅವು ಮಿಳನಗೊಂಡು ವಸ್ತುವಿನ ಘನರೂಪ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮುನ್ನ ತಿಳಿಸಿದ್ದೇನೆ. ನಾವೇ ನಿಶ್ಚಲರಾಗಿ ನಿಂತು ಚಲಿಸುವ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗಲಷ್ಟೆ ಇದು ಆಗುವುದೆ? ಅಥವಾ ಬಿಂಬಗಳೇ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತು ನಾವು ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಹೀಗಾಗುವುದೇ?

ಹೌದು, ನಮಗೆ ಅದೇ ಘನರೂಪ ಭಾವನೆ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ರೈಲುಗಾಡಿಯೊಂದರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಚಲಚ್ಚಿತ್ರಗಳು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಘನರೂಪ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು – ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಿಂದ ನೋಡಿದಂತೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವುದನ್ನು – ಅನೇಕರು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ವೇಗದಿಂದ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಗಾಡಿ ಅಥವಾ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಭಾವನೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆಂಬುದರತ್ತ ಗಮನ ನೀಡಿದಲ್ಲಿ ನಾವೇ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಕಂಡ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತವೆ. ಮುನ್ನೆಲೆಯು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತು ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್‌ನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ನಾವು ಘನರೂಪ ಭಾವನೆಯನ್ನು 450 ಮೀಟರ್ ಮಿತಿಯೊಳಗಷ್ಟೆ ಪಡೆಯಬಹುದಾದಲ್ಲಿ, ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಈ

''ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ತ್ರಿಜ್ಯವು'' ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ರೈಲುಗಾಡಿಯೊಂದರ ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಭೂದೃಶ್ಯವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಆಹ್ಲಾದಕರ ಭಾವನೆಗೆ ಇದೇ ಕಾರಣವಲ್ಲವೆ? ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳು ಹಿಂಜರಿಯುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಸುರುಳಿಬಿಚ್ಚಿ ತೋರುವ ಭೂದೃಶ್ಯದ ವೈಶಾಲ್ಯತೆಯನ್ನು ನಾವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸವಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗಲೂ ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮರ, ಕೊಂಬೆ ಹಾಗೂ ಎಲೆಯನ್ನೂ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೋ ಎಂಬಂತೆ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತು ನೋಡುವವನಿಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಅವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಚಿತ್ರದಂತೆ ಒಂದಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಪರ್ವತ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತ ಹೋದಾಗಲೂ ಇದೇ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಬೆಟ್ಟಗಳ ಹಾಗೂ ಕಣಿವೆಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡಂಥ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಜನರೂ ಇದನ್ನು ಕಾಣುವರು. ಇದು ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವಂತಹ ನೂತನ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದೆಂಬ ಖಾತರಿ ನನಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಈ ಮುನ್ನ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ, ಘನರೂಪ ಭಾವನೆ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. (ಅಂದಹಾಗೆ, ರೈಲುಗಾಡಿಯೊಂದು ಬಳುಕಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅದರಿಂದ ಈ ಬಳುಕಿನ ತ್ರಿಜ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾದಿಂದ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದಾಗ ಅದು ತುಂಬ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಈ ರೈಲುಮಾರ್ಗ ''ಪರಿಣಾಮ''ವು ಕ್ಯಾಮರಾಮನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸುಪರಿಚಿತವೇ.)

ನನ್ನ ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತನಿಖೆ ಮಾಡುವುದು ತುಂಬ ಸುಲಭ. ಕಾರು ಅಥವಾ ರೈಲುಗಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಭಾವನೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ನೀಡಿದರೆ ಸಾಕು. ನೀವು ಮತ್ತೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಡೋವೇರವರು ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮರೆತಿರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೇ! ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೊಳೆದು ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುಗಳು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ **ಚಿಕ್ಕವಾಗಿ** ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂಬುದೇ ಈ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ ದೃಷ್ಟಿಯು ಇದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಕಾರಣವಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೂರದ ಅಂದಾಜು ತಪ್ಪಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ನಿಜಕ್ಕೂ ಕಮ್ಮಿ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ಉಪಪ್ರಜ್ಞೆಯು ಅದು ಯಾವತ್ತಿನಂತೆಯೇ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆಯೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಈ ಘಟನಾವಿಶೇಷಕ್ಕೆ ಹೆಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್‌ರು ನೀಡಿರುವ ವಿವರಣೆ.

ಬಣ್ಣದ ಕನ್ನಡಕಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಟ

ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದ ಮೇಲಿರುವ **ಕೆಂಪು** ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಬರವಣಿಗೆಯೊಂದನ್ನು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕನ್ನಡಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೇವಲ ಕೆಂಪು ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೇನನ್ನೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಂಪು ಅಕ್ಷರಗಳು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಕೆಂಪು

ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡು **ಬಿಳಿಯ** ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆದ **ನೀಲಿ** ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಓದಿರಿ. ಬರಹವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ **ಕಪ್ಪು** ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹಿನ್ನೆಲೆ ಮಾತ್ರ ಮತ್ತೆ ಕೆಂಪಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಏಕೆ? ವಿವರಣೆ ಸರಳ. ಕೆಂಪು ಗಾಜು ನೀಲಿ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಹೋಗಗೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಕೆಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ; ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನೀಲಿ ಅಕ್ಷರಗಳ ಬದಲು ನಾವು ಬೆಳಕಿನ ಅಭಾವವನ್ನು, ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

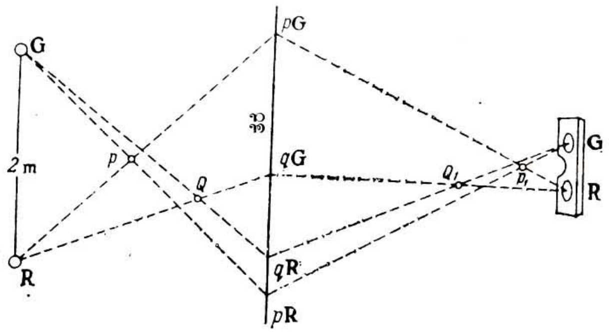
ಬಣ್ಣದ **ಅನಾಗ್ಲಿಫ್** (ನಸು ಉಬ್ಬು ಕೆತ್ತನೆಯ ಚಿತ್ರ)ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವಂತಹುವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ – ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಹ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ – ಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನ ಈ ಗುಣವೇ ಕಾರಣ. ಅನಾಗ್ಲಿಫ್ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಡಗಣ್ಣಿನ ಹಾಗೂ ಬಲಗಣ್ಣಿನ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು **ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು** ಮೂಡಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ; ಎರಡು ಬಿಂಬಗಳಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಲಾಗುತ್ತದೆ, ಒಂದಕ್ಕೆ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಹಾಕಿರಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜುಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಅನಾಗ್ಲಿಫ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ಕಪ್ಪು ಚಿತ್ರವಾಗಿ, ಆದರೆ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳುಳ್ಳ ಚಿತ್ರವಾಗಿ, ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಲಗಣ್ಣು ಕೆಂಪು ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ **ನೀಲಿ** ಬಿಂಬವನ್ನಷ್ಟೆ – ಬಲಗಣ್ಣಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಬಿಂಬವನ್ನು – ನೋಡುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಅದನ್ನು ಕಪ್ಪಾಗಿ ನೋಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎಡಗಣ್ಣು ನೀಲಿ ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಎಡಗಣ್ಣಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ **ಕೆಂಪು** ಬಿಂಬವನ್ನಷ್ಟೆ ನೋಡುತ್ತದೆ, ಮತ್ತೆ ಇದೂ ಅದನ್ನು **ಕಪ್ಪಾಗಿಯೇ** ನೋಡುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಕಣ್ಣೂ ಅದಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಒಂದು ಬಿಂಬವನ್ನಷ್ಟೆ ನೋಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅಂತಿಮ ಪರಿಣಾಮವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ – ಚಿತ್ರದ ಘನರೂಪದ ಭಾವನೆ.

''ನೆರಳಿನ ಅದ್ಭುತಚಿತ್ರಗಳು''

ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಿನಿಮಾ ಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ''ನೆರಳಿನ ಅದ್ಭುತಚಿತ್ರಗಳೂ'' ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಸೂತ್ರದ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದವು. ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ಚಲಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನೆರಳುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನ ಕನ್ನಡಕಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡುವ ವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ ವಸ್ತುಗಳಂತೆಯೇ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಭ್ರಮೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ದ್ವೈವರ್ಣ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿನಿಂದಾಗಿ. ನೆರಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆರೆಗೂ ಎರಡು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಕೆಂಪು ಹಾಗೂ ಹಸುರು ದೀಪಗಳಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಭಾಗಶಃ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಬಿದ್ದ ಬಣ್ಣದ ನೆರಳುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ವೀಕ್ಷಕರು ತಕ್ಕ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜುಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡುತ್ತಾರೆ.

ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಭ್ರಮೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಮನರಂಜಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಮೇಲೆಯೇ ಎರಗಿ ಬರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ಜೇಡರ ಹುಳುವೊಂದು ನಿಮ್ಮತ್ತವೇ ತೆವಳಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವಂತೆ



ಚಿತ್ರ 134 : ''ನೆರಳಿನ ಅದ್ಭುತ ಚಿತ್ರ''ಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆ.

ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಅಪ್ರಯತ್ನಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ಮೈ ನಡುಗಿಸುತ್ತೀರಿ ಇಲ್ಲವೆ ಕಿಟಾರನೆ ಕಿರುಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ. ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಸಾಧನ ತುಂಬ ಸರಳವಾದುದು. ಚಿತ್ರ 134 ಇದರ ಒಂದು ಭಾವನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ G ಹಾಗೂ R ಹಸುರು ಹಾಗೂ ಕೆಂಪು ದೀಪಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ (ಎಡ); P ಹಾಗೂ Q ದೀಪಗಳಿಗೂ ತೆರೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು. pG, qG, pR ಹಾಗೂ qR ಈ ವಸ್ತುಗಳು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸುವ ಬಣ್ಣದ ನೆರಳುಗಳು. P_1 ಹಾಗೂ Q_1 ವೀಕ್ಷಕರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜುಗಳಿಂದ ನೆರಳುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳು. G ವೀಕ್ಷಕನ ಹಸುರು ಗಾಜನ್ನೂ R ಕೆಂಪು ಗಾಜನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ತೆರೆಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ''ಜೇಡರ ಹುಳು''ವನ್ನು Qಯಿಂದ Pಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಕನು ಅದು Q_1ನಿಂದ P_1ಗೆ ತೆವಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾವಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆರೆಯ ಕಡೆಯಿಂದ ದೀಪಗಳ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ನೆರಳು ದೊಡ್ಡದಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ವೀಕ್ಷಕನು ವಸ್ತುವು ತೆರೆಯ ಕಡೆಯಿಂದ ತನ್ನತ್ತವೇ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾವಿಸುತ್ತಾನೆ.

ತೆರೆಯಿಂದ ತನ್ನತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ವೀಕ್ಷಕನು ಭಾವಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ – ತೆರೆಯ ಅತ್ತ ಬದಿ – ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ತೆರೆಯಿಂದ ಬೆಳಕಿನತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಮಾಂತ್ರಿಕ ರೂಪಾಂತರಗಳು

ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ಮನರಂಜನೆ ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿ 'ವಿನೋದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ' ಮಂಟಪದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಅನೇಕ ಬೋಧಪ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉಚಿತವೆಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ಮಂಟಪದ ಒಂದು ಮೂಲೆಯನ್ನು ದಿವಾನಖಾನೆಯನ್ನಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಕಡುಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ಗವನುಗಳನ್ನು ಹೊದಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಟೇಬಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹಾಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕ್ರಾನ್‌ಬೆರ್ರಿ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ತುಂಬಿದ

ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯೊಂದೂ ಹೂಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿದ್ದ ಹೂದಾನಿಯೊಂದೂ ಇದ್ದವು. ಇವಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಒಂದು ಕಪಾಟೂ ಇದ್ದಿತು. ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳ ರಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಬರಹಗಳಿದ್ದವು.

ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಒಳಹೊಕ್ಕಾಗ ಮೊದಲು ಈ ''ದಿವಾನಖಾನೆ''ಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬಿಳಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ್ದುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಮೇಲೆ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಆರಿಸಿ ಅದರ ಬದಲು **ಕೆಂಪು** ದೀಪವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದಾಗ, ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ರಟ್ಟುಗಳು ಪಾಟಲವರ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದವು, ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಟೇಬಲ್‌ಕ್ಲಾತ್ ಕಡುಪಾಟಲ ವರ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿತು; ಈ ಮಧ್ಯೆ ಕ್ರಾನ್‌ಬೆರ್ರಿ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವು ತನ್ನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನೀರಿನಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು; ಹೂದಾನಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಹೂಗಳೂ ಬಣ್ಣ ಬದಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದವು; ಪುಸ್ತಕಗಳ ರಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲಿದ್ದ ಕೆಲವು ಬರಹಗಳು ಗುರುತೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾದವು. ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಈಗ **ಹಸುರು** ದೀಪ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿತು. ''ದಿವಾನಖಾನೆ''ಯು ಮತ್ತೆ ಗುರುತೂ ಸಿಗದಂತೆ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಯಿತು.

ಈ ಮಾಂತ್ರಿಕ ರೂಪಾಂತರಗಳು ನ್ಯೂಟನ್ನರ ವರ್ಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ ಚೆದುರಿಸುವ ಕಿರಣಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನೇ ಯಾವತ್ತೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸಾರಾಂಶ. ನ್ಯೂಟನ್ನರ ಸಹದೇಶೀಯರೇ ಆದ ಖ್ಯಾತ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್ ಟಿಂಡಾಲ್‌ರವರು ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ :

''ಕಪ್ಪು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಹಸುರಾದ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಾವಳಿಯೊಂದು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ನೀಲಲೋಹಿತ ಗಾಜೊಂದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ನಾಯವಾಗಿ ಇಟ್ಟು ತೆಗೆದಾಗ, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಹಸುರಿನಿಂದ ಕೆಂಪಿಗೆ ಮತ್ತು ಅನಂತರ ಕೆಂಪಿನಿಂದ ಮತ್ತೆ ಹಸುರಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯು, ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.... ಇದು ಮೇಲ್ಮೈ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ.''

ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಹಸುರು ಟೇಬಲ್‌ಕ್ಲಾತ್ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಹಸುರಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಹಸುರು ಮತ್ತು ವರ್ಣಪಟಲದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಇತರ ವರ್ಣಗಳ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚೆದುರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇತರೆಲ್ಲ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹಸುರು ಟೇಬಲ್ ಕ್ಲಾತ್ ಮೇಲೆ ನಾವು ಕೆಂಪು ಹಾಗೂ ನೀಲಲೋಹಿತ ವರ್ಣಗಳ ಮಿಶ್ರಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿದಾಗ, ಅದು ನೀಲಲೋಹಿತ ಕಿರಣಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಚೆದುರಿಸಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಹಾಗೆ ಪಾಟಲ ವರ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ''ದಿವಾನಖಾನೆ''ಯಲ್ಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಇತರೆಲ್ಲ ವರ್ಣ ರೂಪಾಂತರಗಳಿಗೂ ಇದೇ ಮುಖ್ಯ ವಿವರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ದೀಪ ಹಾಕಿದಾಗ ಕ್ರಾನ್‌ಬೆರ್ರಿ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವು ತನ್ನೆಲ್ಲ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಏಕೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು ? ಏಕೆಂದರೆ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯು ಹಸುರು ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹಾಸಿದ್ದ ಬಿಳಿಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದೆವೆಂದರೆ ಕ್ರಾನ್‌ಬೆರ್ರಿ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಕೆಂಪಾಗಿ ಬದಲುತ್ತದೆ. ಅದು (ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ) ತನ್ನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಷ್ಟೆ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದರೂ, ನಾವು ಅದನ್ನು **ಬಿಳಿ ಎಂದೇ ಭಾವಿಸಿರುತ್ತೇವೆ.** ಅಭ್ಯಾಸಬಲವೂ ಪಾಟಲವರ್ಣದ ಟೇಬಲ್

ಕ್ಲಾತ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವೈದೃಶ್ಯವೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹಣ್ಣಿನ ರಸವು ಪಟ್ಟೆಯ ಬಣ್ಣವನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಪಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಾವು ಬಿಳಿಯೆಂದೇ ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ನಾವು ಅಪ್ರಯತ್ನಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವೂ ಬಿಳಿಯೆಂದೇ ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ವರ್ಣರಹಿತ ಜಲವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪರಿಸರವನ್ನು ಬಣ್ಣದ ಗಾಜುಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡುತ್ತ ನೀವು ಇದೇ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿದೆ ?

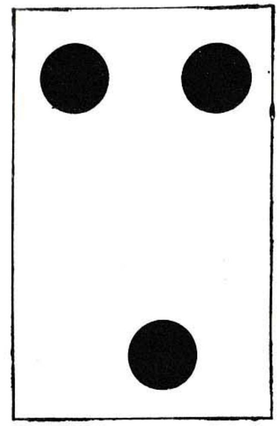
ನೀವು ಹಿಡಿದಿರುವ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಒಂದು ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅದು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿದೆ, ಎಂದು ತಿಳಿಸುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರರನ್ನು ಕೇಳಿ. ಅನಂತರ ಅವರ ಉತ್ತರವನ್ನು ತನಿಖೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಅವರ ಉತ್ತರ ತಪ್ಪಾಗಿರುವುದು ಖಂಡಿತ. ಪುಸ್ತಕವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವರು ಹೇಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅರ್ಧವಷ್ಟೆ ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಪುಸ್ತಕವು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಬಾಗಿ ತೋರಿಸದಿರುವಂತೆ ಹೇಳಿ. ಮಾತುಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಳುವಂತೆ ಹೇಳಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀವೂ ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಿ. ನೀವು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಇತರ ಯಾವುದೇ ಸುಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೂ ಮಾಡಬಹುದು – ಟೇಬಲ್ ಲ್ಯಾಂಪ್, ಅಥವಾ ಹ್ಯಾಟ್ ಇವೇ ಮುಂತಾದವು. ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೋಡಿ ಒಗ್ಗಿರುವಂಥದಾಗಿರಬೇಕು. ಜನರು ತಪ್ಪು ಉತ್ತರ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಅಂಚು ಮೇಲಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವೂ ಆಕರದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 135 : ವೆಸ್ಟ್‌ಮಿನ್‌ಸ್ಟರ್ ಗೋಪುರ ಗಡಿಯಾರದ ಗಾತ್ರ.

ಗೋಪುರ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಖಫಲಕ

ನಮಗಿಂತ ತೀರ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗೋಪುರ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಖಫಲಕದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗಲೂ ನಾವು ಸತತವಾಗಿ ಇದೇ ತಪ್ಪು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಈ ಗಡಿಯಾರಗಳು ತುಂಬ ದೊಡ್ಡವೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮಾಡುವ ನಮ್ಮ ಅಂದಾಜುಗಳು ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವೆಸ್ಟ್‌ಮಿನ್‌ಸ್ಟರ್ ಗೋಪುರ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಂದು ಇರಿಸಿದಾಗ



ಚಿತ್ರ 136 : ಕೆಳಗಿನ ಬಟ್ಟು ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಒಂದೊಂದು ಬಟ್ಟುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ಬಟ್ಟುಗಳ ಹೊರ ಅಂಚುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎರಡು ದೂರಗಳೂ ಸರಿಸಮವಾಗಿವೆ.

ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 135 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅದರ ಮುಂದೆ ತೀರ ಸಣ್ಣ ಆಕಾರದವರಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ಆದರೂ ಅದು, – ನೀವು ನಂಬಿದರೆ ನಂಬಿ, ಬಿಟ್ಟರೆ ಬಿಡಿ – ದೂರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಗಡಿಯಾರ ಗೋಪುರದ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೂರುತ್ತದೆ.

ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬಿಳುಪು

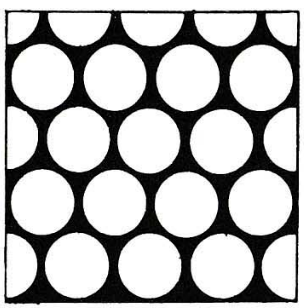
ಚಿತ್ರ 136ನ್ನು **ದೂರದಿಂದ** ನೋಡುತ್ತ ಕೆಳಗಿನ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟಿಗೂ ಮೇಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಅಂಥವೇ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿ, ನೋಡೋಣ. ನಾಲ್ಕೆ ಅಥವಾ ಐದೆ ? ''ಐದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ನಾಲ್ಕಕ್ಕಂತೂ ಖಂಡಿತ ಸಾಲುವಷ್ಟು ಸ್ಥಳವಿದೆ'' ಎಂದು ನೀವು ಹೇಳುವಿರೆಂದೇ ನಾನು ಖಂಡಿತ ಹೇಳಬಲ್ಲೆ.

ಆದರೆ ನಂಬಿದರೆ ನಂಬಿ, ಬಿಟ್ಟರೆ ಬಿಡಿ, ಬೇಕಾದರೆ ನೀವು ತನಿಖೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ, ಅಲ್ಲಿ ಮೂರಕ್ಕೆ ಸಾಲುವಷ್ಟು ಸ್ಥಳವಷ್ಟೆ ಇದೆ, ಹೆಚ್ಚಿಗಿಲ್ಲ! ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಬಿಳಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಾಣುವ ಈ ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ''ಇರೇಡಿಯೇಷನ್'' (ಪ್ರಭಾವಿಸ್ತರಣ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ನ್ಯೂನತೆಯೇ ಕಾರಣ. ದೃಕ್‌ಸಾಧನವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ದೃಕ್‌ವಿಜ್ಞಾನ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂತೆ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ವಕ್ರೀಕರಿಸಲಾಗುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಾಭಿಗೂಡಿಸಿದ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವಂತೆ, ಸ್ಫುಟವಾದ ಅಂಚುಗಳುಳ್ಳ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ''**ಗೋಳಾಪಸರಣ**'' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಪ್ರಸಂಗದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬೆಳಕಿನ ತುಣುಕೂ ಬೆಳಕಿನ ಸೆರಗನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬಿಂಬವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಕತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಬರುವುದು.

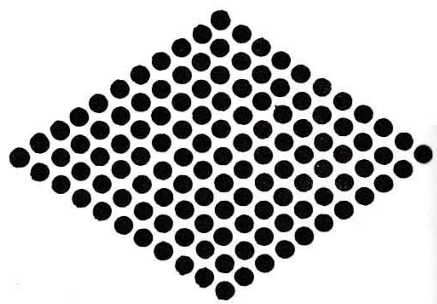
ಈ ಘಟನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಹಾಕವಿ ಗ್ಯೋಥೆಯವರು ತಮ್ಮ 'ವರ್ಣಸಿದ್ಧಾಂತ' ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮಹಾಕವಿಯು ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ತುಂಬ ಗಮನವಿತ್ತು ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಯಾವತ್ತೂ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವೇಕ ದೃಷ್ಟಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ.

''ಕಪ್ಪು ವಸ್ತುವೊಂದು ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಳಿ ಬಟ್ಟೊಂದನ್ನೂ ಬಿಳಿ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅದೇ

ಗಾತ್ರದ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟೊಂದನ್ನೂ ನಾವು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟು ಬಿಳಿಯ ಬಟ್ಟಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಐದನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟನ್ನು ಅನುಗುಣವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಟ್ಟುಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬಿದಿಗೆ ಚಂದ್ರನು ಯಾವ ವೃತ್ತದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆಂದರೆ ಆ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸವು, ಚಂದ್ರನ ನಾವು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕಾಣುವ ಕಪ್ಪು ಭಾಗದ (''ಹಳೆಯ ಚಂದ್ರನು ಹೊಸ ಚಂದ್ರನ ತೋಳತೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ'' ನಾವು ಕಾಣುವ ಬೂದುಬಿಳಿ ಭಾಗ – ಯಾ. ಪೆ.) ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಡುವರ್ಣಗಳ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉಟ್ಟಾಗ ನಾವು ತಿಳಿವರ್ಣಗಳ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉಟ್ಟಾಗ ಕಾಣುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೆಳುವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಚಿನಿಂದ ಹೊರ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ರೂಲುಕಡ್ಡಿಯೊಂದರ ಹಿಂಬದಿಯಿಂದ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ರೂಲುಕಡ್ಡಿಯು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಚ್ಚು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹುಟ್ಟುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೂ ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಳ್ಳ ಉಂಟುಮಾಡಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.''



ಚಿತ್ರ 137 : ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಈ ಗುಂಡಾದ ಬಿಳಿ ಬಟ್ಟುಗಳು ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 138 : ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಈ ಕಪ್ಪು ಬಟ್ಟುಗಳು ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಗ್ಯೋಥೆಯವರು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ಸರಿಯಾದವೇ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ತಪ್ಪಿದೆ. ಬಿಳಿಯ ಬಟ್ಟು ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಕರಿಯ ಬಟ್ಟಿಗಿಂತ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ನೀವು ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ ?

ಚಿತ್ರ 136ಅನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸರಿಸಿ. ಭ್ರಮೆಯು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನಾವು ತಿಳಿಸಿದಂಥ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೆರಗು ಯಾವತ್ತೂ ಅದೇ ಅಗಲದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಈ ಸೆರಗು ಬಿಳಿಯ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಶೇ. 10ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ; ದೂರದಲ್ಲಿ, ಅದು ಬಿಳಿ ಪ್ರದೇಶದ ಶೇ. 30ರಿಂದ 50ರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ತಾನೇ

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಬಟ್ಟಿನ ನಿಜವಾದ ಬಿಂಬವು ಆಗಲೇ ತಾನೇ ಹೆಚ್ಚು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 137ರಲ್ಲಿನ ಗುಂಡಾದ ಬಿಳಿಯ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಹೆಜ್ಜೆಗಳ ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಅವು ಷಡ್ಭುಜಗಳಾಗಿ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತವೆಂಬುದಕ್ಕೂ ಇದೇ ವಿವರಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆರರಿಂದ ಎಂಟು ಹೆಜ್ಜೆಗಳ ದೂರದಿಂದ ಈ ಆಕೃತಿ ಆಗಲೇ ನಿಜವಾದ ಜೇನಿನ ಗೂಡಿನಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಈ ಭ್ರಮೆಗೆ 'ಇರೇಡಿಯೇಷನ್' (ಪ್ರಭಾವಿಸ್ತರಣ) ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳುವುದು ನನಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೃಪ್ತಿ ನೀಡುವ ವಿವರಣೆಯೇನಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಬಿಳಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ **ಕಪ್ಪು** ಬಟ್ಟುಗಳೂ (ಚಿತ್ರ 138) ದೂರದಿಂದ ಷಡ್ಭುಜಗಳಾಗಿಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಂದು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಅಪಸರಣವು ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸದೆ, ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕುಗ್ಗಿಸಿದರೂ ಅವು ಷಡ್ಭುಜಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಮೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀಡಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳಾವುವೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅನೇಕ ಭ್ರಮೆಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಪ್ಪು ?

ಚಿತ್ರ 139 ನಮಗೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಮತ್ತೊಂದು ನ್ಯೂನತೆಯ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದೇ **ಅಸ್ಟಿಗ್ಮಾಟಿಸ್ಮ್**, ಅಸಮ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ. ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿ. ಎಲ್ಲ ನಾಲ್ಕು ಅಕ್ಷರಗಳೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುವ ಅಕ್ಷರ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅನಂತರ ನಕ್ಷಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಿ. ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಕಪ್ಪು ಎಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸಿದ ಅಕ್ಷರವು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಬೂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರಗುವುದು. ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಅಕ್ಷರ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದು.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ನಾಲ್ಕು ಅಕ್ಷರಗಳೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಾಗಿವೆ; ಅವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ, ಅಷ್ಟೆ, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳೂ ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಗಾಜಿನ ಲೆನ್ಸುಗಳಷ್ಟೇ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ದೋಷಯುತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಾಡಲಾಗಿರುವುದು ಅಕ್ಷರಗಳು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಾಗಿವೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಕರಿಸದಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು



ಚಿತ್ರ 139 : ಈ ಪದವನ್ನು ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿರಿ. ಒಂದು ಅಕ್ಷರವು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಅಕ್ಷರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಲಂಬವಾದ, ಸಮತಲವಾದ ಹಾಗೂ ಇಳುಕಲಾದ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲಾರೆವು.

ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಈ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದಿರುವುದು ತುಂಬ ಅಪರೂಪ. ಕೆಲವು ಜನರಲ್ಲಿ ಈ ಅಸಮ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಅದು ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಯ ಚುರುಕನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅವರು ಈ ದೋಷವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಶೇಷ ಕನ್ನಡಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಇನ್ನೂ ಇತರ ಕೆಲವು ದೋಷಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸರಿಪಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನೇತ್ರವೈದ್ಯರು ಬಲ್ಲರು. ಈ ದೋಷಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ :

''ಅಂಥ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿರುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ನೇತ್ರವೈದ್ಯನೊಬ್ಬನು ನನಗೆ ಮಾರುವ ಸಾಹಸ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ನಾನು ಅವನನ್ನು ಬಾಯಿಗೆ ಬಂದಹಾಗೆ ಬಯ್ಯುತ್ತೇನೆ ಮತ್ತು ಆ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಕಾಣುವಂತೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತೇನೆ.''

ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ನ್ಯೂನತೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಒಳಗಾಗುವ ಈ ಭ್ರಮೆಗಳಲ್ಲದೆ, ತೀರ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಅವು ಈಡಾಗುವ ಇತರ ಅನೇಕ ಭ್ರಮೆಗಳೂ ಇವೆ.

ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುವ ಭಾವಚಿತ್ರ

ನಿಮ್ಮನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುವುವಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ, ನೀವು ಹೋದೆಡೆಯಲ್ಲೆಲ್ಲ ತಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಿಮ್ಮನ್ನೇ ಹಿಂಬಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವಂಥ ಭಾವಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೀವು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಬಾರಿ ಕಂಡಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಜನ ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಇದು ಯಾವತ್ತೂ ಅನೇಕರನ್ನು ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸಿದ್ದರೆ ಕೆಲವರನ್ನು ಭಯಭ್ರಾಂತರನ್ನಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿದ್ದಿತು. ರಷ್ಯನ್ ಮಹಾಸಾಹಿತಿ ನಿಕೊಲಾಯ್ ಗೋಗೊಲ್ ತಮ್ಮ 'ಭಾವಚಿತ್ರ' ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಅದ್ಭುತ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ :



ಚಿತ್ರ 140 : ರಹಸ್ಯಾತ್ಮಕ ಭಾವಚಿತ್ರ.

''ಅದರ ಕಣ್ಣುಗಳು ಅವನಲ್ಲೇ ನೆಟ್ಟಿದ್ದವು. ಬೇರೇನನ್ನೂ ಕಾಣಲು ಇಷ್ಟಪಡದೆ ಅವನನ್ನಷ್ಟೆ ನೋಡಲು ಬಯಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಡ್ಡಬಂದ ಬೇರೆ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಭಾವಚಿತ್ರವು ಅವನತ್ತವೇ ಅವನನ್ನೇ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಿತು.''

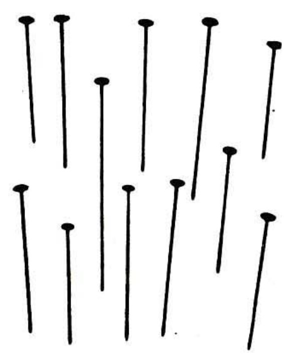
ಈ ರಹಸ್ಯಾತ್ಮಕ ದಿಟ್ಟ ನೋಟದ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳೂ ಕಟ್ಟುಕಥೆಗಳೂ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದು ದೃಷ್ಟಿಭ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಇದರಲ್ಲಿನ ತಂತ್ರವೆಂದರೆ, ಈ

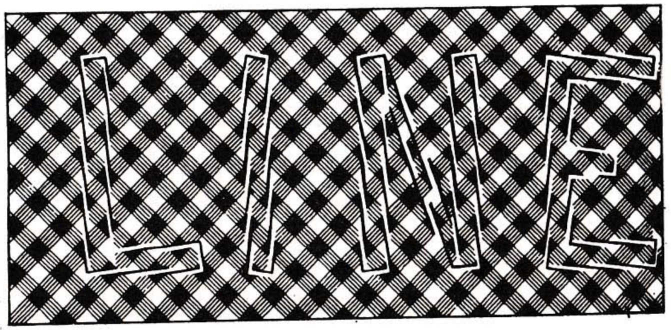
ಭಾವಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆಯನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುವುದಾಗಿದೆ – ನಮ್ಮನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುವ ಯಾರದೇ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಅದನ್ನು ಕಾಣುವಂತೆಯೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ನಮ್ಮನ್ನೂ ದಾಟಿ ನೋಡಿದಾಗ ಪಾಪೆಯೂ ಇಡೀ ಪಾಪೆಪೊರೆಯೂ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಕಣ್ಣಿನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅವು ಆ ಪಕ್ಕ ಇಲ್ಲವೇ ಈ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಎತ್ತ ಹೋದರೂ ಈ ಭಾವಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾಪೆಯು ಕಣ್ಣಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಅದರ ಮುಖವನ್ನು ನಮಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ನಾವು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಆ ಭಾವಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಮುಖವನ್ನು ನಮ್ಮತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿದ್ದಾನೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮನ್ನೇ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ, ಎಂದೇ ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇತರ ಇಂಥವೇ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡಾಗ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂವೇದನೆಗೂ ಇದೇ ವಿವರಣೆಯಾಗಿದೆ. ನಾವು ಎಷ್ಟೇ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೂ ಕುದುರೆಯು ನಮ್ಮ ಮೇಲೆಯೇ ನೇರವಾಗಿ ಎರಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ; ಭಾವಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬೆರಳು ನಮ್ಮತ್ತವೇ ನೇರವಾಗಿ ಬೊಟ್ಟು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸುವಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡಾಗ ನಮಗೆ ಯಾವತ್ತೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿಚಿತ್ರ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 140 ಅಂತಹ ಒಂದು ಚಿತ್ರ. ಇಂಥವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಾಹಿರಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಚಾರೋದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನಷ್ಟು ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಾಂತಿಗಳು

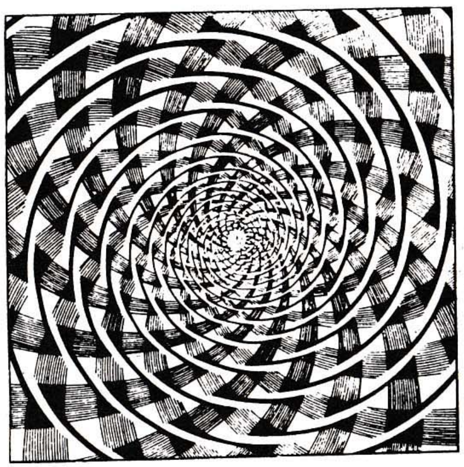
ಚಿತ್ರ 141ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾಣುವ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದೇನೂ ಇಲ್ಲವೆಂದೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಆದರೆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದು, ಕೈಯನ್ನು ಬಟ್ಟಲು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ನಿಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಮಾರ್ಗವು ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬಂತೆ ಅವನ್ನು ನೋಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣು, ಈ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಲಂಬಿಸಿದೆಯೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೋ, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಆಗ ಈ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ನೆಟ್ಟಿವೆಯೇನೋ ಎಂದು



ಚಿತ್ರ 141 : ಈ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಲಂಬಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲಿ ಕೂಡುತ್ತವೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೋ ಆ ಬಿಂದುವಿನತ್ತಲೇ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ (ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರಿ) ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿ. ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ನೆಟ್ಟಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಪಕ್ಕದಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿದಾಗ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ತೂರಾಡುತ್ತಿವೆಯೇನೋ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



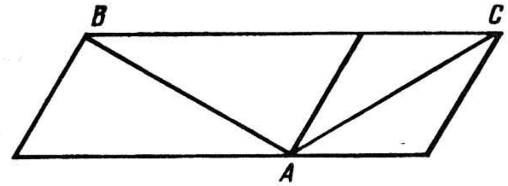
ಚಿತ್ರ 142 : ಈ ಅಕ್ಷರಗಳು ನೇರವಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 143 : ಇದು ಸಿಂಬಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು ವೃತ್ತಗಳಾಗಿವೆ. ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಮೊನಚಾದ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ತುದಿಯಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತ ಹೋದಲ್ಲಿ ಇದು ನಿಮಗೇ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.

ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ತಲೆಯನ್ನು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿದಾಗಲೂ ಈ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳೂ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಾಲಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

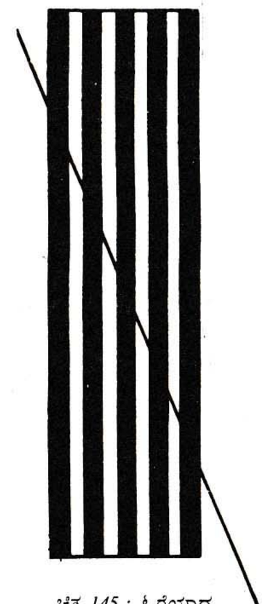
ಈ ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಾಂತಿಗೆ ಯಥಾದೃಷ್ಟ ರೂಪಣದ ನಿಯಮಗಳೇ ಕಾರಣ. ಚಿತ್ರವು ನೇರವಾಗಿ ನೆಟ್ಟಿರುವ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳದು. ಅದನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಹೇಗೆ ಕಾಣುವುದೋ ಹಾಗಿರುವಂತೆ ಪ್ರಲಂಬ ರೇಖಾಚಿತ್ರವಾಗಿ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.



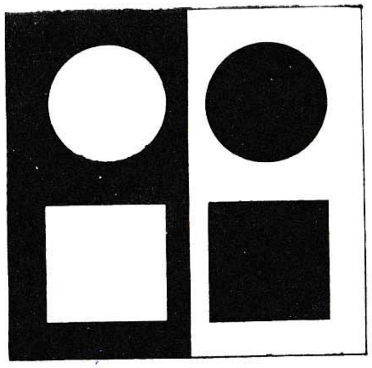
ಚಿತ್ರ 144 : AB ಯು AC ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಅವೆರಡೂ ಸಮ.

ನಾವು ಈ ರೀತಿ ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಾಂತಿಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುವುದನ್ನು ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯ ನ್ಯೂನತೆ ಎಂದಷ್ಟೆ ಪರಿಗಣಿಸಬಾರದು. ಇದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯೂ ಹೌದು. ಇದನ್ನು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿಬಿಡುತ್ತೇವೆ. ಈ ರೀತಿ ಭ್ರಾಂತಿಗೊಳಗಾಗದೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಚಿತ್ರಕಲೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ; ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಲಲಿತ ಕಲೆಗಳಿಂದ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಆನಂದವೂ ಲಭಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯ ಈ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಕಲಾವಿದರು ವಿಸ್ತೃತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

''ಇಡೀ ಚಿತ್ರಕಲೆಯೇ ಈ ಭ್ರಾಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ'' ಎಂದು 18ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಘನ ವಿದ್ವಾಂಸ ಯೂಲರ್ 'ನಾನಾ ಭೌತಿಕ ವಿಷಯಗಳ ಕುರಿತು ಪಾಠಗಳು' ಎಂಬ ತಮ್ಮ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ''ವಸ್ತುಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿವೆಯೋ ಅದನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಾವು ತೀರ್ಮಾನ ನೀಡ ಹೋದಲ್ಲಿ, ಈ ಕಲೆ (ಚಿತ್ರಕಲೆ) ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನಾವು ಕುರುಡರಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಚಿತ್ರಕಲಾವಿದನು ನಾನಾ ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸುವುದು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು, ಏಕೆಂದರೆ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಇದೆ, ಅಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಇದೆ, ಇಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಇದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟೆಗಳಿವೆ, ಎಂದು ಹೇಳಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಇದ್ದುಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು; ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ; ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಚಿತ್ರಿಸಲು ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ ಕಲಾವಿದನು ಏನೇನು ತೋರಿಸ ಬಯಸುತ್ತಿದ್ದನೋ ಅವೆಲ್ಲ ನಮಗೆ ಕಾಗದದ ಮೇಲಿನ ಬರಹಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭ್ರಾಂತಿಗೊಳಗಾಗುವ ಈ ದೋಷವಿಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಕರುಣಾಜನಕವೇ ಆಗುತ್ತಿರ ಲಿಲ್ಲವೇ ? ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ನಾವು ಮನರಂಜಕವಾದ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕಲಾವಂತಿಕೆಯು



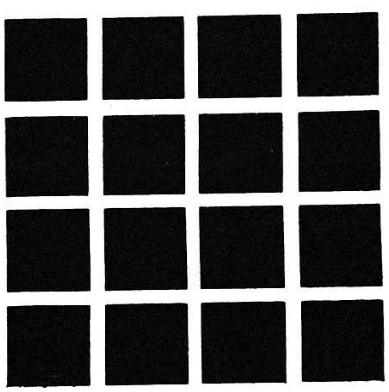
ಚಿತ್ರ 145 : ಓರೆಯಾದ ಗೆರೆಯು ಮಧ್ಯೆಮಧ್ಯೆ ಒಡೆದಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.



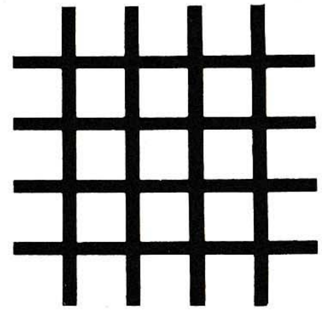
ಚಿತ್ರ 146 : ಬಿಳಿ ಹಾಗೂ ಕಪ್ಪು ಚೌಕಗಳು ಸರ್ವರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸಮನಾಗಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಬಿಳಿ ಹಾಗೂ ಕಪ್ಪು ವೃತ್ತಗಳೂ ಸರಿಸಮ.

ನಮಗೆ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನೀಡುತ್ತಿರುವಂಥ ಆನಂದದಿಂದ ವಂಚಿತರಾಗುತ್ತಿದ್ದೆವು.''

ದೃಷ್ಟಿಭ್ರಾಂತಿಗಳು ಅನೇಕಾನೇಕವಿವೆ. ಇಡೀ ಸಂಪುಟಗಳನ್ನೇ ತುಂಬಲು ಅವು ಸಾಕಾದೀತು. ಅವಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದವುಗಳು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅಷ್ಟು ತಿಳಿದುಬಂದಿರದವು. ನಾನಿಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರದ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಕೌತುಕಪೂರ್ಣವಾದ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತೇನೆ. ಚಿತ್ರ 142 ಹಾಗೂ 143ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟೆಪಟ್ಟೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಗೆರೆಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಭ್ರಾಂತಿಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 142ರಲ್ಲಿನ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಯಾರಿಗೂ ನಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 143ರಲ್ಲಿನ ವೃತ್ತಗಳು ಸಿಂಬಿಸುತ್ತುಕೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಂಬುವುದಂತೂ ಇನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ತನಿಖೆ ಮಾಡುವ ಏಕೈಕ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಚಿತ್ರ 144ರಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆ ACಯು ABಯಷ್ಟೆ ಉದ್ದವಾಗಿದೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕೈವಾರವಷ್ಟೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು. 145, 146, 147 ಹಾಗೂ 148ನೇ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭ್ರಾಂತಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳೇ ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 147 ಉಂಟುಮಾಡುವ ಭ್ರಾಂತಿಯು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ



ಚಿತ್ರ 147 : ಬಿಳಿ ಪಟ್ಟೆಗಳು ಛೇದಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಮಸುಕಾದ ಬೂದು ಚೌಕಗಳು ಕಂಡು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವಂತೆ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬಿಳಿಪಟ್ಟೆಗಳು ಆದ್ಯಂತ ನಿಜಕ್ಕೂ ಬಿಳಿಯಾಗಿಯೇ ಇವೆ. ಕಪ್ಪು ಚೌಕಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಇದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರ ಕಾಂತಿಭೇದದಿಂದಾಗಿ ಈ ಭ್ರಮೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 148 : ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟೆಗಳು ಛೇದಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಸುಕಾದ ಬೂದು ಚೌಕಗಳು ಕಂಡು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವಂತೆ ತೋರಿಬರುತ್ತವೆ.

ವಿಚಿತ್ರ ಪ್ರಸಂಗ ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಗ್ರಂಥದ ಇದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನಿನ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪ್ರಕಟಣಕಾರರು ಮುದ್ರಣದ ತಗಡನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಅವರಿಗೆ ಅದನ್ನು ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಬಿಳಿಯ ಗೆರೆಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಛೇದಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಬೂದು ಕಲೆಗಳನ್ನು ಕೆರೆದು ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕೆಂದು ಅವರು ಮುದ್ರಣದ ತಗಡನ್ನು ಮುದ್ರಣಾಲಯಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿದ್ದರು. ಆಗ ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋದ ನಾನು ಅದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದೆ, ಅವರಿಗೆ ಈ ಚಿತ್ರ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಭ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ

ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಕನ್ನಡಕವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಲಾರ. ಆದರೆ ಅವನು ಏನನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದರ ಬಗೆಗೆ ಸಹಜ ದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳ ಜನರು ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಭಾವನೆ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಂದಿ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಅವರು ಹೇಗೆ ನೋಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಬೋಧಪ್ರದವಾಗಿ ಇದ್ದೀತು.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಮಸುಕಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸಹಜ ದೃಷ್ಟಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳೂ ಕೊಂಬೆಗಳೂ ನೀಲ ಗಗನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಡೆದಿಟ್ಟಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಲ್ಲಿ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅವೆಲ್ಲ ಕೇವಲ ಒಂದು ಭಾರಿ ಹಸುರಿನ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ವಿವರಗಳು ಅವನಿಗೆ ಕಾಣುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮುಖಗಳು ಅವನಿಗೆ ಎಳೆಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಡೆಗಣ್ಣಿನ ಸುಕ್ಕುಗಳೂ ಇತರ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ನ್ಯೂನತೆಗಳೂ ಅವನಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಹಜ ಗುಣದಿಂದಾಗಲೀ, ಕೃತಕವಾಗಿ ಪ್ರಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಲೀ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ದಟ್ಟವಾದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವು ಇವನಿಗೆ ತೆಳುವಾದ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆಯಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವನು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮುಖ ನೋಡಿ ಅವರ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗ 20 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ತಪ್ಪು ಹೇಳಬಹುದು. ಚೆಲುವಿನ ಬಗೆಗೆ ಅವನ ಅಭಿರುಚಿಯೂ, ಉತ್ತಮ ದೃಷ್ಟಿಯವರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ,

ವಿಚಿತ್ರವಾದುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವನು ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಮುಖವನ್ನೇ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಆತನನ್ನು ಗುರುತು ಹಚ್ಚದೆ ಹೋದಾಗ ಅವನನ್ನು ಔಚಿತ್ಯಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲದವನೆಂದು ಯಾರಾದರೂ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ತಪ್ಪು ಅವನದಲ್ಲ. ಅವನ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವೇ ಅಪರಾಧಿ.

''ನಾನು ಲೂಸ್ಸೇಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಕೂಡದೆಂದು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ನನ್ನ ಸ್ತ್ರೀ ಸಂಗಾತಿಗಳೆಲ್ಲ ಅದ್ಭುತ ಸ್ಫುರದ್ರೂಪಿಗಳಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದರು. ಪದವೀಧರನಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ ಅವರನ್ನು ಕಂಡು ನಾನು ಎಷ್ಟೊಂದು ದಂಗು ಬಡಿದವನಂತಾದೆ!'' ಎಂದು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ರಷ್ಯನ್ ಕವಿ ದೆಲ್ವಿಗ್ ಒಂದು ಕಡೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ನಿಮ್ಮ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ವ್ಯಕ್ತಿ (ಕನ್ನಡಕ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಾಗ) ನಿಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಮುಖವನ್ನು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ, ಅಥವಾ ಅವನು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುತ್ತೀರೋ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಮ್ಮ ಮುಖ ಅವನಿಗೆ ಮಸುಕಾಗಿಯಷ್ಟೆ ಕಾಣಬರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗಂಟೆಯನಂತರ ಅವನು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಗುರುತಿಸದೆಹೋದಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ಜನರು ಇತರರನ್ನು ಅವರನ್ನು ನೋಡುವುದರಿಂದ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಅಲ್ಲ ಆದರೆ ಅವರ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ ಗುರುತು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯು ತುಂಬಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿಯ ಜನ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿಯಬಯಸುತ್ತೀರ? ಬೀದಿ ದೀಪಗಳು, ಬುಡ್ಡಿಗಳು, ಬೆಳಕಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಕಿಟಕಿಗಳು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಉಜ್ವಲ ಬೆಳಕಿನ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತವೆ. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಜಗತ್ತೆಲ್ಲ ಅವರಿಗೆ ನಿರಾಕಾರವಾದ ಉಜ್ವಲ ಬೆಳಕಿನ ಮುದ್ದೆಗಳ ಹಾಗೂ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಮುಸುಕಿನ ನೆರಳುಚಿತ್ರಗಳ ಕಲಬೆರಕೆಯಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಬೀದಿ ದೀಪಗಳ ಸಾಲನ್ನು ನೋಡುವ ಬದಲು ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಭಾರಿ ಬೆಳಕಿನ ಮುದ್ದೆಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಅದು ಬೀದಿಯ ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನೆಲ್ಲ ಅಳಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೋಟಾರು ಕಾರೊಂದನ್ನು ಅವನು ಕಾಣಲಾರ; ಅವನಿಗೆ ಕಾಣುವುದೆಲ್ಲ ಅದರ ಮುಂದಿನ ದೀಪಗಳ ಎರಡು ಜ್ವಲಂತ ಪ್ರಭೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಪ್ಪು ರಾಶಿ. ಆಕಾಶವೂ ಅವನಿಗೆ ಬೇರೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಸಮೀಪದ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವುಳ್ಳವನು ಮೊದಲ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಕಾಂತಿ ಪ್ರಮಾಣದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಕಾಣಬಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಲವಾರು ಸಾವಿರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬದಲು ಅವನು ಕೆಲವು ನೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಕಾಣುವನು. ಅವು ಅವನಿಗೆ ದೀಪಗಳಂತೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಚಂದ್ರನು ಮಹತ್ತರವಾಗಿ ತುಂಬ ಸಮೀಪವಾಗಿದ್ದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಬಿದಿಗೆ ಚಂದ್ರನಂತೂ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ರೂಪ ತಳೆದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ತಪ್ಪು ಇರುವುದು ಕಣ್ಣಿನ ಅಂಗರಚನೆಯಲ್ಲಿ. ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆಯು ತುಂಬ ಆಳವಾಗಿ ಹುದುಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದರ ವಕ್ರೀಕರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಬದಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಂಬಗಳು ಅಕ್ಷಿಪಟಲವನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನವೇ ನಾಭಿಗೂಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಕಿರಣಾವಳಿಗಳಿಂದ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಮಸುಕಾದ ಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಶಬ್ದ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿ

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ಷಿಕಾರಿ

ಮಾರ್ಕ್ ಟ್ವೈನ್‌ರವರು ವಿಚಿತ್ರ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ದುಸ್ಸಾಹಸದ ಅನರ್ಥ ಪರಂಪರೆಗಳ ಅತ್ಯಂತ ವಿನೋದದ ಕಥೆಯೊಂದನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಚಟಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದ್ದ. ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆ? ನೀವು ಎಂದೂ ಊಹಿಸಲಾರಿರಿ. ಅವನು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಚಟಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದ್ದ! ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲಂಥ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಅಸಾಧಾರಣ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ನೀಡಬಲ್ಲಂಥ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಲು ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಸ್ವಭಾವದ ವ್ಯಕ್ತಿ ವಿಶ್ವಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ.

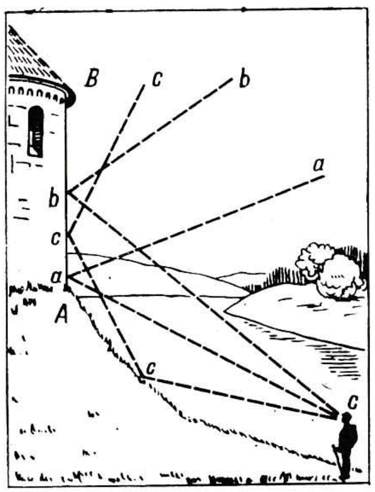
''ಇವನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕೊಂಡುದು ಜಾರ್ಜಿಯಾದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ. ಇದು ನಾಲ್ಕು ಬಾರಿ ಮಾರ್ದನಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಅನಂತರ ಅವನು ಮೇರಿಲ್ಯಾಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಆರು ಬಾರಿ ಮಾರ್ದನಿಸುವ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೊಂಡ; ಅನಂತರ ಮೈನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹದಿಮೂರು ಬಾರಿ ಮಾರ್ದನಿಸುವುದನ್ನು, ಆಮೇಲೆ ಕಾನ್ಸಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ಬಾರಿ ಮಾರ್ದನಿಸುವ, ಅನಂತರ ಟೆನೆಸ್ಸಿಯಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡು ಬಾರಿ ಮಾರ್ದನಿಸುವ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಕೊಂಡ. ಈ ಕೊನೆಯದನ್ನು, ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ, ಅವನು ಅಗ್ಗವಾಗಿಯೇ ಕೊಂಡ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ರಿಪೇರಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿದ್ದಿತು. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಡಿದುಬಂಡೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಉರುಳಿಬಿದ್ದಿದ್ದಿತು. ಕೆಲವೇ ಸಾವಿರ ಡಾಲರ್ ಖರ್ಚುಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದೂ, ಗಾರೆ ಕೆಲಸದಿಂದ ಅದರ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದರ ಮಾರ್ದನಿಗೊಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮುಮ್ಮಡಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದೆಂದೂ, ಅವನು ನಂಬಿದ್ದ. ಆದರೆ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಕೊಂಡ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಯು ಹಿಂದೆಂದೂ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರದಿದ್ದ ಕಾರಣ ಇದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೆಡಿಸಿಬಿಟ್ಟ. ಅವನು ಕೈ ಹಾಕುವ ಮುನ್ನ ಅದು ಅತ್ತೆಯಂತೆ ಮಾರ್ನುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಈಗ ಅದು ಕಿವುಡರ ಹಾಗೂ ಮೂಗರ ರಕ್ಷಣಾಲಯಕ್ಕಷ್ಟೆ ಲಾಯಖ್ಖಾಗಿದ್ದಿತು.''

ಇದರಲ್ಲಿರುವ ವಿನೋದ ಒತ್ತಟ್ಟಿಗಿರಲಿ. ಅಂತೂ ಜಗತ್ತಿನ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ – ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ – ಕೆಲವು ಅದ್ಭುತವಾದ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನವಾದ ಬಹುಬಾರಿ ಮಾರ್ದನಿಸುವ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳಿವೆ. ಇವು ದೀರ್ಘಕಾಲದಿಂದ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ಬಂದಿವೆ, ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿವೆ. ಕೆಳಗಿನವು ಅಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಖ್ಯಾತ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳಾಗಿವೆ: ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ವುಡ್‌ಸ್ಟಾಕ್ ಕೊತ್ತಲದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಹದಿನೇಳು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ನುಡಿಯುತ್ತದೆ. ಹಾಲ್‌ಬೆರ್‌ಸ್ಟಾತ್ ಬಳಿಯ ದೆರೆನ್‌ಬುರ್ಗ್ ಕೊತ್ತಲದ ಭಗ್ನಾವಶೇಷಗಳು, ಕೊತ್ತಲದ ಗೋಡೆಯೊಂದನ್ನು ಕೆಡವುವ ಮುನ್ನ, 27 ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು

ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಚೆಕೋಸ್ಲವಾಕಿಯಾದ ಅದೆರ್ಸ್‌ಬಾಖ್ ಬಳಿ ಸುತ್ತಲೂ ಅಂತಸ್ತು ಅಂತಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಕಾಣುವ ಬೆಟ್ಟಸಾಲಿನಿಂದ ಬಳಸಿದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶವಿದೆ. ಅದು ಏಳು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬಾರಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸಬಲ್ಲುದು. ಇದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹೆಜ್ಜೆ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ಹೊಡೆದರೂ ಲವಲೇಶವೂ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಬರದು. ಮಿಲಾನ್ ಬಳಿಯೂ ಒಂದು ಕೊತ್ತಲವಿದ್ದಿತು. ಅದು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸೊಗಸಾಗಿ ಮಾರ್ನುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಈ ಕೊತ್ತಲವೀಗ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಿಟಕಿಯೊಂದರಿಂದ ಹೊಡೆದ ಗುಂಡಿನ ಶಬ್ದವು 40-50 ಬಾರಿ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬಂದು ಕೇಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೂಗಿ ಹೇಳಿದ ಒಂದು ಮಾತು ಸುಮಾರು 30 ಬಾರಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುವ ಏಕೈಕ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದೂ ಸುಲಭವೇನಲ್ಲ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟವು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಡುಗಳಿರುವ ಅನೇಕ ವಿಶಾಲವಾದ ತೆರೆದ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ ಹಾಗೂ ಕಾಡುಗಳ ಮಧ್ಯೆಯೇ ಅನೇಕ ಬಯಲುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೂಗು ಹಾಕಿದರೆ ಸಾಕು ಅದು ಕಾಡಿನ ಅಡ್ಡಗೋಡೆಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿತವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ.

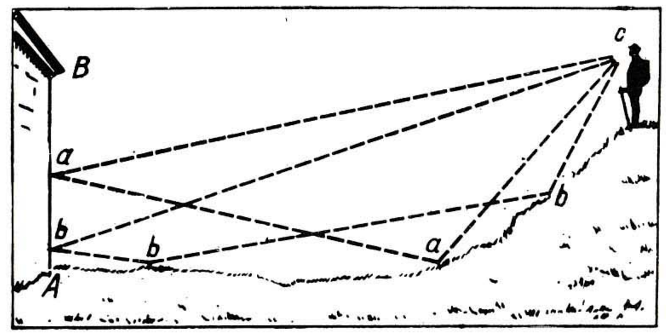
ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳು ಬಯಲುಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಉಂಟಾಗುವುದು ಅಪರೂಪ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದೂ ಕಷ್ಟ. ಏಕೆ ? ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಎಂದರೆ, ಯಾವುದಾದರೂ ಅಡಚಣೆಗೆ ಬಡಿದು ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳ ಸರಣಿ, ಅಷ್ಟೆ. ಶಬ್ದವೂ ಬೆಳಕಿನಂತೆಯೇ ಅದೇ



ಚಿತ್ರ 149 : ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ : ಅದರ ಆಪಾತ ಕೋನವು ಅದರ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬೆಟ್ಟವೊಂದರ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ನಿಂತಿರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 149). ಶಬ್ದವನ್ನು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸುವ ತಡೆ ABಯು ನಿಮಗಿಂತ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, Ca, Cb ಹಾಗೂ Ccಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿ ಹೋಗುವ ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸಿ ಬಂದು ತಲುಪುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ aa, bb ಹಾಗೂ cc ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ,. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಶಬ್ದವನ್ನು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸುವ ತಡೆಯು ನಿಮ್ಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಿಮಗಿನ್ನ ಕಮ್ಮಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿ – ಚಿತ್ರ 150ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ – ಆಗ ನೀವು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳುವಿರಿ. ಶಬ್ದವು Ca ಹಾಗೂ Cb ಮೂಲಕ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಹೋಗಿ, ನೆಲದಿಂದ ಒಂದೋ ಎರಡೋ ಬಾರಿ ಪುಟ ನೆಗೆದು, ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಹಾಕಿದ CaaC ಅಥವಾ CbbC ಗೆರೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕುಹರವು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. C ಹಾಗೂ Bಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳವು ಉಬ್ಬಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ತುಂಬ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಲೇ ಇರಲಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಪೀನ ದರ್ಪಣವು ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆದುರಿಸುವಂತೆಯೇ ಅದು ಶಬ್ದವನ್ನು ಚೆದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು.



ಚಿತ್ರ 150 : ಈಗ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ.

ಹಳ್ಳತಿಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ನೀವು ಒಂದು ತರಹದ ಕೌಶಲವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಗಲೂ ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನೂ ನೀವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ನೀವು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸುವ ತಡೆಗೆ ತೀರ ಸಮೀಪವಾಗಿ ನಿಂತಿರಬಾರದು. ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಬಹುಬೇಗ ಉಂಟಾಗಿ ಶಬ್ದದೊಂದಿಗೇ ಬೆರೆತುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 340 ಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದರಿಂದ, 85 ಮೀಟರುಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಧ ಸೆಕೆಂಡಿನ ತರುವಾಯ ಕೇಳಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಬ್ದವೂ ತನ್ನದೇ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯೂ ಅಷ್ಟೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕೆಂದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅದು, ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮೃಗ ಗರ್ಜಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ, ಕಹಳೆ ಮೊಳಗುತ್ತಿದೆಯೇ, ಮೋಡ ಆರ್ಭಟಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಯುವತಿ ಹಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಳೆಯೇ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದವು ಹೆಚ್ಚು ಹಠಾತ್ತನೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಆದಷ್ಟೂ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಪ್ಪಾಳೆ ತಟ್ಟುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನ. ಮಾನವ ಧ್ವನಿಯು, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಂಡಸಿನ ಧ್ವನಿಯು, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಾದುದಲ್ಲ. ಹೆಂಗಸರು ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳ ತಾರಕ ಧ್ವನಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅಳತೆಗೋಲಾಗಿ ಶಬ್ದದ ಬಳಕೆ

ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಶಬ್ದವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಂಬುದರ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು, ತಲುಪಲಾಗದ ವಸ್ತುವೊಂದು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಬಳಸಬಹುದು. ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರು ತಮ್ಮ 'ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣ' ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ದೃಷ್ಟಾಂತ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಬ್ಬರು ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಭೂಗರ್ಭವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತ ಹೊರಟಿದ್ದಾರೆ. ಒಬ್ಬ ಪ್ರೊಫೆಸರ್, ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಅವರ ಸೋದರಳಿಯ. ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತ ಇಬ್ಬರೂ ದಾರಿ ತಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಇಬ್ಬರೂ ಪರಸ್ಪರರನ್ನು ಕೂಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೊನೆಗೆ ಇಬ್ಬರೂ ಪರಸ್ಪರರನ್ನು ಕೇಳುವಂತಾದಾಗ ಅವರ ಮಧ್ಯೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಭಾಷಣೆ ಜರುಗುತ್ತದೆ :

'' 'ಅಂಕಲ್, ನೀವೇನಾ ಕರೆದದ್ದು ?'

'' 'ಹೌದು, ಮಗು !' ಎಂದು ಅವರು ಹಲವಾರು ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಕಳೆದನಂತರ ಉತ್ತರಿಸಿದರು.

'' 'ನಾವು ಮೊದಲು ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.'

'' 'ಅದು ಸುಲಭ.'

'' 'ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಕ್ರೊನಾಮೀಟರ್ (ಕಾಲಮಾಪಕ) ಇದೆಯಷ್ಟೆ ?'

'' 'ಇದೆ.'

'' 'ಸರಿ. ಅದನ್ನು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ! ನನ್ನ ಹೆಸರು ಕೂಗಿ ಹೇಳಿ. ಆಗ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಾನು ನಿಮ್ಮ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದ ಕೂಡಲೇ ಹೆಸರನ್ನು ಪುನರುಚ್ಚರಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದು ನಿಮಗೆ ಕೇಳಿಬಂದಾಗ ನೀವು ಪುನಃ ಸರಿಯಾದ ಕಾಲವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.'

'' 'ಓಹ್, ಹೌದು ! ಈಗ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತರದ ನಡುವೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಸಂದಿರುತ್ತದೋ ಅದರ ಅರ್ಧಭಾಗವು, ನನ್ನ ಧ್ವನಿಯು ನಿನ್ನನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.'

'' 'ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದಿರಿ, ಅಂಕಲ್ !'

'' 'ಸರಿ, ನೀನು ಸಿದ್ಧವೋ ?'

'' 'ಸಿದ್ಧ.'

'' 'ಸರಿ, ಈಗ ಕೇಳು. ನಾನು ನಿನ್ನ ಹೆಸರನ್ನು ಕೂಗಿ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ !'

''ನಾನು ಗೋಡೆಗೆ ನನ್ನ ಕಿವಿಯನ್ನು ಆನಿಸಿ ಹಿಡಿದೆ. 'ಆಕ್ಸೆಲ್' ಎಂಬ ಪದ ನನಗೆ ಕೇಳಿಬಂದ ಕೂಡಲೇ ನಾನು 'ಆಕ್ಸೆಲ್' ಎಂದು ಕೂಗಿ ಹೇಳಿ, ಅನಂತರ ಉತ್ತರಕ್ಕಾಗಿ ಕಾದೆ.

'' 'ನಲವತ್ತು ಸೆಕೆಂಡುಗಳು' ಎಂದು ನನ್ನ ಅಂಕಲ್ ಹೇಳಿದರು. 'ಆದ್ದರಿಂದ ಶಬ್ದವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು 20 ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಶಬ್ದದ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1,020 ಅಡಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನಮ್ಮಿಬ್ಬರ ಮಧ್ಯದ ದೂರ 20,400 ಅಡಿಗಳು ಅಥವಾ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಮೈಲಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.' ''

ಈಗ ನೀವು ನನ್ನ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹೇಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರಬೇಕು : ನಾನು ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಕೂಗುಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹೊಗೆಯ ಸುರುಳಿ ಏರುವುದನ್ನು ಕಂಡನಂತರ ಒಂದೂವರೆ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಕೂಗಿದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಿದಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನ್ನು ನನ್ನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ?

ಶಬ್ದ ಕನ್ನಡಿಗಳು

ಎತ್ತರವಾಗಿ ಗೋಡೆ ಕಟ್ಟಿದಂತೆ ಮರಗಳುಳ್ಳ ಕಾಡು, ಎತ್ತರವಾದ ಬೇಲಿ, ಕಟ್ಟಡ, ಪರ್ವತ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ತಡೆಯೂ ಶಬ್ದ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕನ್ನಡಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆಯೇ, ಶಬ್ದವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ.



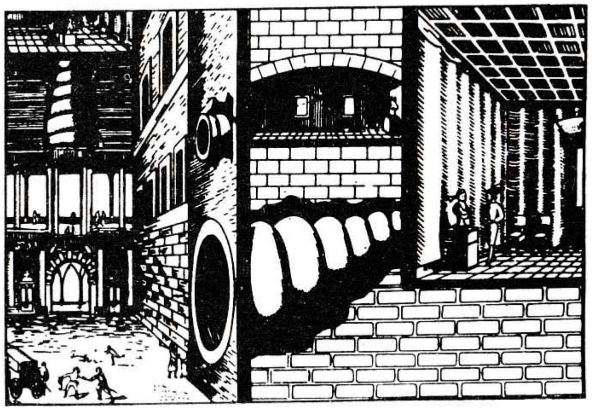
ಚಿತ್ರ 151 : ನಿಮ್ನ ಶಬ್ದಗನ್ನಡಿ.

ಅಂದಮೇಲೆ ಈ ಶಬ್ದ ತರಂಗಾವಳಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವಂತಹ ನಿಮ್ನಗನ್ನಡಿಯೊಂದನ್ನು ಹೊಂದುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ.

ತಿಳಿಸಾರು ಕುಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎರಡು ತಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಕೈಗಡಿಯಾರ ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀವು ಕೆಳಗಿನ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಡಿ. ಕೈಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಅದರ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಕೆಲವು ಸೆಂ.ಮೀ. ಮೇಲಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಬಳಿ ಚಿತ್ರ 151ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಮೂರೂ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ – ಇದನ್ನು ಯತ್ನ ಹಾಗೂ ತಪ್ಪು ಸರಿನೋಡುವ ಕ್ರಮದಿಂದ ಮಾಡಬಹುದು – ಕೈಗಡಿಯಾರದ ಟಿಕ್‌ಟಿಕ್ ಶಬ್ದವು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಬಳಿ ಇರುವ ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕೇಳಬಹುದು. ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಈ ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯಿಂದ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಯಷ್ಟೆ ನೀವು ಯಾವ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುವಿರಿ ಎಂದು ಹೇಳಲಾರಿರಿ.

ಮಧ್ಯಯುಗದ ಮಹಲು-ನಿರ್ಮಾಪಕರು ಶಬ್ದದ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಚಮತ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ವಿಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು

ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗನ್ನಡಿಯೊಂದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು, ಇಲ್ಲವೇ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿಸಿದ ಮಾತನಾಡುವ ಕೊಳವೆಯೊಂದರ ತುಟ್ಟತುದಿಯಲ್ಲಿರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಚಿತ್ರ 152 ಅಂತಹ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 16ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಗ್ರಂಥವೊಂದರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಮಾತನಾಡುವ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಬರುವ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಕಮಾನು ಚಾವಣಿಯು ವಿಗ್ರಹದ ತುಟಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ; ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಡಗಿಸಿರಿಸಿದ ಭಾರಿ ಮಾತನಾಡುವ ಕೊಳವೆಗಳು ಅಂಗಳದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಮೊಗಸಾಲೆಗಳೊಂದರಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗಳ ಬಳಿ ಇರಿಸಲಾದ ಅಮೃತಶಿಲೆಯ ವಿಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪಿಸುಮಾತನಾಡುವ ಅಥವಾ ಹಾಡುವ ವಿಗ್ರಹಗಳ ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 152 : ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವ ಶಿಲಾಮೂರ್ತಿಗಳು.
(ಆತನಾಸಿಯಸ್ ಕಿರ್ಚೆರ್‌ರ ಗ್ರಂಥದಿಂದ, 1560)

ರಂಗಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ

ಕೆಲವು ರಂಗಮಂದಿರಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಧ್ವನಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾದ ಧ್ವನಿವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲಕ್ಷಣ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ರಂಗ ಪ್ರದರ್ಶನ ಹಾಗೂ ಸಂಗೀತ ಕಛೇರಿಗಳಿಗೆ ಹೋಗುವವರೆಲ್ಲರೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಲ್ಲರು. ಕೆಲವು ರಂಗಮಂದಿರಗಳು ಸಂಗೀತವನ್ನೂ ಭಾಷಣಗಳನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದವರೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವಂತೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ; ಇತರ ಕೆಲವು ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರವಷ್ಟೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಯಾವುದೇ ರಂಗಮಂದಿರದ ಉತ್ತಮ ಧ್ವನಿವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲಕ್ಷಣವು ಅದರ ಸೌಭಾಗ್ಯವಷ್ಟೆ ಎಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಹಿಂದಿನವರೆಗೂ ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ಗೃಹನಿರ್ಮಾಪಕರು ಅನವಶ್ಯವಾದ ಅನುರಣನಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡುವ ರೀತಿನೀತಿಗಳನ್ನು

ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಗಷ್ಟೆ ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾನು ಈ ವಿಷಯದ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೇಳಲು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಧ್ವನಿವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಸಭಾಂಗಣದ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಆವಶ್ಯಕತೆಗೂ ಮೀರಿದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಎಂಬುದನ್ನಷ್ಟೆ ಸೂಚಿಸ ಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

ತೆರೆದ ಕಿಟಕಿಯು ಶಬ್ದವನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ – ಯಾವುದೇ ರಂಧ್ರವು ಬೆಳಕನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆಯೇ. ಅಂದಹಾಗೇ, ಒಂದು ಚದರ ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ತೆರೆದ ಕಿಟಕಿಯು ಶಬ್ದ ಹೀರಿಕೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡುವ ಮಾನಕ ಗಣಕವೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಭಿಕರೇ ಉತ್ತಮ ಶಬ್ದಲೀನಕರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸಭಿಕನೂ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಚದರಮೀಟರ್ ತೆರೆದ ಕಿಟಕಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ''ಸಭಿಕರು ಭಾಷಣಕಾರನು ಹೇಳಿದುದನ್ನು ಅಕ್ಷರಶಃ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ'' ಎಂದು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ; ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ (ಮಗ್ನರಾಗಿ ಕೇಳುವ) ಸಭಿಕರಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಭಾಷಣಕಾರನಿಗೂ ಭಾರಿ ಜುಗುಪ್ಸೆಯೇ ಎಂಬುದೂ ಅಷ್ಟೇ ನಿಜ.

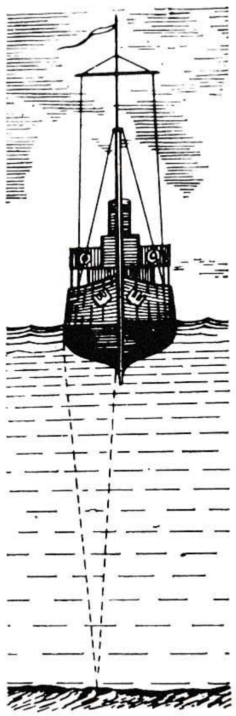
ತುಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ, ಅದೂ ಕೆಟ್ಟುದೇ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅದು ಭಾಷಣದ ಅಥವಾ ಸಂಗೀತದ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕುಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅದು ಅನುರಣನಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟೊಂದು ಹತ್ತಿಕ್ಕುತ್ತದೆಂದರೆ ಶಬ್ದಗಳು ಊನವಾಗಿ ಭಂಗುರವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನುರಣನೆ – ತುಂಬ ದೀರ್ಘವೂ ಆಗಿರಬಾರದು, ತುಂಬ ಹ್ರಸ್ವವೂ ಆಗಿರಬಾರದು, ಅಂತಹುದು – ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವೇ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಎಲ್ಲ ಸಭಾಂಗಣಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಾಪಕ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಯಷ್ಟೆ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ರಂಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆಸಕ್ತಿಕರವಾದ ಮತ್ತೂ ಒಂದು ಸ್ಥಳವಿದೆ. ಇದೇ ನೆನಪು ಕೊಡುವವನ ಪೀಠ. ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ – ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರ ? ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಇದಕ್ಕೆ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ಇದರ ಒಳಮಾಳಿಗೆಯು ನಿಮ್ಮ ಶಬ್ದಗನ್ನಡಿಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಎರಡು ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತದೆ : ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ನೆನಪುಗಾರನು ಹೇಳುವ ಮಾತುಗಳು ಸಭಿಕರಿಗೆ ತಲುಪುವುದನ್ನು ಇದು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅವನ ಮಾತುಗಳನ್ನು ರಂಗಮಂಚದ ಮೇಲಿರುವ ನಟರತ್ತ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಮುದ್ರ ತಳದಿಂದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮುದ್ರ ಹಾಗೂ ಸಾಗರಗಳ ಆಳಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವವರೆಗೂ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವೆಂದೇ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. 1912ರಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಸಾಗರ ಸಂಚಾರಿ ನೌಕೆ ಟೈಟಾನಿಕ್ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಮುಳುಗಿದ್ದ ಮಂಜಿನ ಬೆಟ್ಟವೊಂದಕ್ಕೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಸುಮಾರು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯಾಣಿಕರೊಂದಿಗೆ ಮುಳುಗಿದನಂತರ ನೌಕಾ ಚಾಲಕರುಗಳು ಮಬ್ಬು ಮುಸುಕಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನೌಕೆಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿದರು. ಇದು ತನ್ನ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾರ್ಥಕ

ಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾದರೂ, ಸಮುದ್ರ ತಳದಿಂದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಸಮುದ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸೊಗಸಾದ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.



ಚಿತ್ರ 153 : ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 153 ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹಡಗಿನ ಅಡಿಗಟ್ಟಿನ ಬಳಿ ಅದರ ಹೊರ ಆವರಣಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಸಿಡಿಗುಂಡನ್ನು ಸಿಡಿಸಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಧ್ವನಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸಮುದ್ರಗರ್ಭಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಬ್ದವು ನೀರಿನ ಸಮೂಹವನ್ನು ಸೀಳಿಕೊಂಡು ಸಮುದ್ರದ ತಳವನ್ನು ತಲುಪಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿತವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿತವಾದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಹಡಗಿನ ಹೊರಮೈ ಮೇಲಿರಿಸಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಾಧನವೊಂದು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಗಡಿಯಾರವೊಂದು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ವೇಗವನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಅಡಚಣೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಸಮುದ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯ ಮೂಲಕ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಈ ವಿಧಾನವು ಅದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಇದ್ದ ಮಾಪನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿಗೊಳಿಸಿತು. ಹಳೆಯ ವಿಧಾನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮೊದಲು ಹಡಗನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕಿದ್ದಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇತರ ಏರ್ಪಾಟುಗಳೂ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಪ್ರಯಾಸಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದವು. ಹಗ್ಗವನ್ನು ಇಳಿಬಿಡುವುದೂ ತುಂಬ ನಿಧಾನವಾಗಿದ್ದಿತು – ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 150 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. ಪುನಃ ಅದನ್ನು ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಸಮಯ ಹಿಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಹೀಗೆ ಮೂರು ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸುಮಾರು 45 ನಿಮಿಷ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯ ಮೂಲಕ ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನವು ಇದೇ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಷ್ಟೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹಡಗನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಫಲಿತಾಂಶವೂ ಅನುಪಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ – ಎಂದೂ ಕಾಲು ಮೀಟರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಪ್ಪಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಮೂರು ಸಾವಿರದನೇ ಒಂದು ಅಂಶದವರೆಗೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಲ್ಲಂಥ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಸಮುದ್ರದ ಭಾರಿ ಆಳವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಗರಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಳಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚುವುದು ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೌಕಾ ಯಾನಕ್ಕೆ, ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದಾಗಿದೆ.

ಇಂದು ಸಮುದ್ರದ ಆಳಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನಲ್ಲ ಆದರೆ ತುಂಬ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ''ಅತೀತ-ಶಬ್ದಗಳ''ನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ನಾವು ಕೇಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಕಂಪನವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯ ಸ್ಪಂದನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕಶಿಲೆಯ ತಟ್ಟೆಯೊಂದನ್ನು (ಪೀಜೊ-ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು) ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಉಂಟುಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೇಗ ಬೇಗ ಬದಲುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೇನುಹುಳುಗಳು ಝೇಂಗುಡುವುದೇಕೆ ?

ನಿಜಕ್ಕೂ, ಜೇನುಹುಳುಗಳು ಝೇಂಗುಡುವುದೇಕೆ? ಹೆಚ್ಚಿನ ಹುಳುಗಳು ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಅಂಗಗಳನ್ನೇನೂ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲವಲ್ಲ. ನಾವು ಈ ಝೇಂಕಾರವನ್ನು ಹುಳುಗಳು ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವಾಗಷ್ಟೆ ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ಹುಳುಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಬಡಿತದಿಂದ ಈ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹಲವಾರು ನೂರು ಬಾರಿಯಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಡಿಯುತ್ತವೆ. ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಕಂಪಿಸುವ ತಟ್ಟೆಯ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ತಟ್ಟೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರತೆಯಿಂದ ಸ್ಪಂದಿಸಿದಲ್ಲಿ – ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 16 ಪಟ್ಟಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ಕಂಪಿಸಿದಲ್ಲಿ – ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾಯಿಯ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹುಳುವೊಂದು ಹಾರಾಡುವಾಗ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವುದು. ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹುಳುವಿನ ಝೇಂಕಾರದ ಸ್ಥಾಯಿಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸುವುದು ಸಾಕು, ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧ್ವನಿಯೂ ತನ್ನದೇ ಕಂಪನ ಆವೃತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹುಳುವೂ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಶೀಘ್ರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ನಿಧಾನ-ಚಲನೆಯ ಕ್ಯಾಮರಾ ಸಹಾಯದಿಂದ (ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಾಯ 1ರಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ತನ್ನ ಹಾರಾಟವನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆ ಚಲನೆಯ ''ಹರವ''ನ್ನೂ ರೆಕ್ಕೆಯು ಬಾಗಿರುವ ಕೋನವನ್ನೂ ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಚಳಿ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಷ್ಟೆ ಅದು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಂದಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಝೇಂಕಾರ ಧ್ವನಿಯು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೊಣವು 'F' ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 352 ಬಾರಿ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಜ್ಜೇನು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು 220 ಬಾರಿ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಮಕರಂದದ ಜೇನುಹುಳುವು ಜೇನುತುಪ್ಪದ ಹೊರೆ ಹೊತ್ತಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 440 ಬಾರಿ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ (A ಧ್ವನಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ). ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಹೊತ್ತಿದ್ದಾಗ 330 ಬಾರಿಯಷ್ಟೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ (B ಧ್ವನಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ). ತಗ್ಗಿದ ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಝೇಂಗುಡುವ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಕಮ್ಮಿ ಚುರುಕಿನಿಂದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು

ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ತಮ್ಮ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 500-600 ಬಾರಿ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಿಮಾನವೊಂದರ ಚಾಲಕದಂಡವು ಸರಾಸರಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಕೇವಲ 25 ಬಾರಿಯಷ್ಟೆ ಸುತ್ತುತ್ತದೆಂದು ನಾನಿಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಕೆಗಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಶ್ರವಣ ಭ್ರಮೆಗಳು

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾವು ಯಾವ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೋ ಸಣ್ಣ ಶಬ್ದವೊಂದರ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲೋ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಶಬ್ದವೂ **ಬಹುಭಾರಿಯದಾಗಿ** ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಾವು ಈ ರೀತಿಯ ಭ್ರಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತೇವೆ ಆದರೆ ದರ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ನೀಡುವುದು ಅಪರೂಪ. ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲಿಯಂ ಜೇಮ್ಸ್‌ರವರು 'ಮನಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ' ಎಂಬ ತಮ್ಮ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ವಿಚಿತ್ರ ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ :

''ಒಂದು ರಾತ್ರಿ ನಾನು ಇಳಿಹೊತ್ತಿನವರೆಗೂ ಓದುತ್ತ ಕುಳಿತಿದ್ದೆ. ಆಗ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮನೆಯ ಮೇಲು ಭಾಗದಿಂದ ಬಂದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಭೀಕರ ಧ್ವನಿಯೊಂದನ್ನು ನಾನು ಕೇಳಿದೆ. ಅದು ಮನೆಯ ಮೇಲೆ ತುಂಬಿದಂತಿದ್ದಿತು. ಅದು ಒಂದು ಕ್ಷಣ ನಿಂತಿತು. ಮರುಕ್ಷಣ ಪುನಃ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ನಾನು ಎದ್ದು ಕೇಳಲು ಹೊರಗೆ ಹಜಾರಕ್ಕೆ ಹೋದೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಕೇಳಿಬರಲೇ ಇಲ್ಲ. ಮತ್ತೆ ಕೋಣೆಗೆ ಬಂದು ನನ್ನ ಆಸನದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತೆ. ಅದೂ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ತಗ್ಗಿದ ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ, ಆಮೇಲೆ ಭಾರಿಯಾಗಿ, ಗಾಬರಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತೆ, ಏರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹದಂತೆ ಅಥವಾ ಭೀಕರ ಚಂಡಮಾರುತವೊಂದರ ಮುಂದಳದಂತೆ. ಅದು ಮೇಲಿನ ಇಡೀ ತೆರವು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದಿತು. ತುಂಬ ಬೆರಗಾಗಿ ನಾನು ಮತ್ತೆ ಹಜಾರಕ್ಕೆ ಹೋದೆ. ಮತ್ತೆ ಅದು ನಿಂತಿತು.

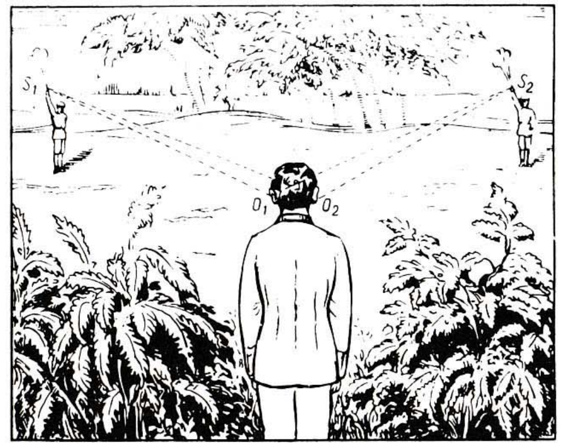
''ಎರಡನೆಯ ಬಾರಿ ಕೋಣೆಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ, ಆ ಶಬ್ದವು ಅಲ್ಲೇ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿದ್ದ ಪುಟ್ಟ ಸ್ಕಾಚ್ ಟೆರಿಯರ್ ನಾಯಿಯ ಉಸಿರಾಟವಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆ.

''ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಅದು ಏನಾಗಿದ್ದಿತೆಂಬುದನ್ನು ನಾನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ, ಆ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಾನು ಬೇರೆಯೇ ಶಬ್ದದಂತೆ ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೊಳಗಾದೆ. ಅದನ್ನು ನಾನು ಆ ಮುನ್ನ ಕೇಳಿದ್ದಂತೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.''

ನಿಮಗೆ ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಇಂತಹ ಅನುಭವ ಆದುದುಂಟೆ ? ಆಗಿಯೇ ಇರಬೇಕು; ನನಗಂತೂ ಇಂತಹ ಅನುಭವ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಆಗಿದೆ.

ಚಿಮ್ಮಂಡೆ ಹುಳು ಎಲ್ಲಿದೆ ?

ಶಬ್ದವು ಎಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕಿಂತ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ನಾವು ತುಂಬ ವೇಳೆ ತಪ್ಪು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಗುಂಡನ್ನು ನಮ್ಮ ಎಡಭಾಗದಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಬಲಭಾಗದಿಂದ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತೆ (ಚಿತ್ರ 154) ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಿವಿಗೊಟ್ಟು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಹೇಳಬಲ್ಲೆವು. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತೆ ಅಥವಾ ಹಿಂದೆ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತೆ (ಚಿತ್ರ 155) ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ತುಂಬ ವೇಳೆ ವಿಫಲರಾಗುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಹಾರಿಸಿದ ಗುಂಡನ್ನು ನಾವು



ಚಿತ್ರ 154 : ಗುಂಡನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತು ? ಬಲಗಡೆಯೋ, ಎಡಗಡೆಯೋ ?

ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕೇಳುತ್ತೇವೆ.

ಅಂತಹ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಹೇಳಬಹುದಾದುದೆಲ್ಲ ಅದನ್ನು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತೆ ಅಥವಾ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತೆ ಎಂಬುದಷ್ಟೆ. ಗುಂಡಿನ ಶಬ್ದ ಎಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸಿತು ಎಂಬುದನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಇದನ್ನು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

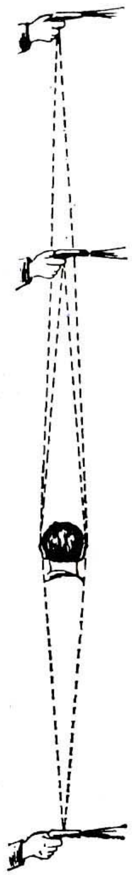
ಇಲ್ಲೊಂದು ತುಂಬ ಬೋಧಪ್ರದವಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತೇನೆ. ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರನಿಗೆ ಕಣ್ಣು ಕಾಣದಂತೆ ಪಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟಿ ಕೋಣೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕುಳ್ಳಿರಿಸಿ. ಕದಲದೆ, ತಲೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸದೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿರಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಿ. ಆಮೇಲೆ ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಝಣಝಣ ಶಬ್ದಮಾಡಿ. ಆದರೆ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರನ ಕಣ್ಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಕಲ್ಪಿತ ಲಂಬ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರಬೇಕು. ನಾಣ್ಯಗಳ ಶಬ್ದ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಊಹಿಸಿ ಹೇಳುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರನನ್ನು ಕೇಳಿ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುವಂತೆ ಅವನು ನಿಮ್ಮ ದಿಕ್ಕು ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಆದರೆ ನೀವು ನಾನು ತಿಳಿಸಿದಂಥ ಆ ಸಮರೂಪತೆಯ ಸಮತಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಬಂದ ಕೂಡಲೇ ನಿಮ್ಮ ಮಿತ್ರನ ಊಹೆ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಅವನ ಕಿವಿಯು ಶಬ್ದವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೇಗ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೇಳುತ್ತದೆ.

ಜೀರುಗುಟ್ಟುವ ಚಿಮ್ಮಂಡೆ ಹುಳುವು ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಏಕೆ ಕಷ್ಟ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕೀರಲು ಶಬ್ದವನ್ನು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಬಲಕ್ಕೆ ಎರಡು ಹೆಜ್ಜೆ ಆಚೆ ಕೇಳುತ್ತೀರ. ಅತ್ತ ಕಡೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತೀರ, ಆದರೆ ಏನನ್ನೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈಗ ಅದು ಎಡಗಡೆ ಜೀರುಗುಟ್ಟುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ನೀವು ಅತ್ತ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗುತ್ತೀರ. ಆದರೆ ಶಬ್ದ ಮತ್ತೆ ಬೇರೆ ಯಾವುದೋ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟು ಬೇಗ ತಿರುಗಿದರೆ ಈ ಅದೃಶ್ಯ ಗಾಯಕನ

ಶಬ್ದ ಅಷ್ಟೂ ಚುರುಕಾಗಿ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಚೆಮ್ಮಂಡೆ ಚಲಿಸಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ನೀವಷ್ಟೆ ಅದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೀರ. ಹೀಗೆ ನೀವು ಶ್ರವಣ ಭ್ರಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತೀರ.

ನೀವು ಮಾಡಿದ ತಪ್ಪೆಂದರೆ, ತಲೆ ತಿರುಗಿಸಿದುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಚೆಮ್ಮಂಡೆಯು ತನ್ನ ಸಮರೂಪದ ಸಮತಲದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನಿಮಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಇದೇ ನಿಮ್ಮನ್ನು ತಪ್ಪುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಚೆಮ್ಮಂಡೆಯಾಗಲೀ, ಕುಕ್ಕೂ ಪಕ್ಷಿಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಅಂತಹುದೇ ಯಾವುದಾದರೂ ದೂರದ ಧ್ವನಿ ಮೂಲವನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಯಸಿದಲ್ಲಿ, ತಲೆಯನ್ನು ಶಬ್ದವು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೋ ಆ ದಿಕ್ಕಿನತ್ತ ತಿರುಗಿಸಬೇಡಿ ಆದರೆ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿ. ಅಂದಹಾಗೇ ಯಾರಾದರೂ ''ಕಿವಿಗಳನ್ನು ನಿಮಿರಿಸಿ ಕೇಳುವಾಗ'' ಮಾಡುವುದು ಹೀಗೆಯೇ।



ಚಿತ್ರ 155 : ಗುಂಡನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತು ? ಮುಂದೋ, ಹಿಂದೋ ?

ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳು ನಮಗೆ ಮಾಡುವ ಮೋಸಗಳು

ನಾವು ರಸ್ಕನ್ನು ಜಗಿದು ತಿನ್ನುವಾಗ ಎಂತಹ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತೇವೆಂದರೆ ಅದು ಕಿವಿಯನ್ನು ಕಿವುಡಾಗಿಸುತ್ತದೇನೋ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಯಾವ ಕಾರಣಕ್ಕೋ ನಮ್ಮ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವವರೂ ನಮ್ಮಂತೆಯೇ ಜಗಿದು ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದರೂ ಯಾವ ಶಬ್ದವನ್ನೂ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಹೇಗೆ ?

ನಾವು ಮಾಡುವ ಶಬ್ದವು ನಾವಷ್ಟೆ ಕೇಳಬಲ್ಲ ಶಬ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಇತರರಿಗೆ ತೊಂದರೆ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ವಸ್ತುಗಳಂತೆಯೇ ನಮ್ಮ ತಲೆಯ ಮೂಳೆಗಳೂ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಧ್ವನಿ ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಧ್ವನಿಯು ಸಂಚರಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮವು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಶಬ್ದವು ಅಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವವರು ರಸ್ಕನ್ನು ಕಡಿದು ತಿನ್ನುವಾಗ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶಬ್ದವು ತುಂಬ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ನಮ್ಮತ್ತ **ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ** ಸಂಚರಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಶಬ್ದವು ತಿನ್ನುವವನ ತಲೆಯ ಘನರೂಪದ ಮೂಳೆಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ರವಣಶಕ್ತಿಯ ನರವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಗುಡುಗಿನಂತೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣ ತಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಜೇಬು ಗಡಿಯಾರದ ಸರಪಣಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಳೆಯನ್ನು ಹಲ್ಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಚ್ಚಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಎರಡು ಕಿವಿಗಳನ್ನೂ

ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಮೂಳೆಗಳು ಗಡಿಯಾರದ ಟಿಕ್‌ಟಿಕ್ ಶಬ್ದವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹಿಗ್ಗಿಸುವುವೆಂದರೆ ಆ ಟಿಕ್‌ಟಿಕ್ ಶಬ್ದವು ನಿಮಗೆ ಭಾರಿ ಸುತ್ತಿಗೆಗಳ ಬಡಿತದಂತೆ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ.

ಜಗತ್ತಿನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಾಗ್ಗೇಯಕಾರ ಬೀಥೋವೆನ್ ಕಿವುಡರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಕಥೆ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರು ತಮ್ಮ ವಾಕಿಂಗ್‌ಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪಿಯಾನೋಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಹಲ್ಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಚ್ಚಿ ಹಿಡಿದು ಪಿಯಾನೋ ವಾದನವನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕಿವುಡರು, ಅವರ ಒಳಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಏನೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಸಂಗೀತ ಕೇಳಿಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನರ್ತಿಸಬಲ್ಲರು. ಸಂಗೀತವು ನೆಲ ಹಾಗೂ ತಲೆಯ ಮೂಳೆಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯದ ನರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ.

ಧ್ವನಿ ಗಾರುಡಿ (ಮಾತನಾಡುತ್ತಿರುವವನಿಂದಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೆಲ್ಲಿಂದಲೋ ದೂರದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಬರುತ್ತಿದೆಯೆಂಬ ಭ್ರಮೆಯುಂಟಾಗುವಂತೆ ಧ್ವನಿ ಮಾಡುವ ಕಲೆ)ಯೂ ಅದು ಆಗುಮಾಡುವ ''ಅದ್ಭುತ''ಗಳೂ, ಈಗಷ್ಟೆ ವಿವರಿಸಲಾದ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಧ್ವನಿಗಾರುಡಿಯು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಭ್ರಮೆಯು ಧ್ವನಿಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗದ ನಮ್ಮ ಅಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆಯೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೇ ನಾವು ಶಬ್ದದ ದೂರ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಷ್ಟೆ ಹೇಳಬಲ್ಲೆವು. ಆದರೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದ ಕೂಡಲೇ ನಾವು ಶಬ್ದವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಯತ್ನಿಸುವಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಮೂಢತನದ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡತೊಡಗುತ್ತೇವೆ. ವಿಷಯ ಏನೆಂದು ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದೂ ನಾನು ಕೂಡ ಧ್ವನಿಗಾರುಡಿಗನ ಚಮತ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಾಗ ಶ್ರವಣ ಭ್ರಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಇರದಾದೆ.

ತೊಂಬತ್ತೊಂಬತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಬಸವನಹುಳುವು ನಿಮಗಿಂತ ಎಷ್ಟು ನಿಧಾನ ?
2. ಆಧುನಿಕ ವಿಮಾನಗಳು ಎಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹಾರುತ್ತವೆ ?
3. ನೀವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಓಟದಲ್ಲಿ ಮೀರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?
4. ನಿಧಾನ ಚಲನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ?
5. ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಸುತ್ತುತ್ತೇವೆ ?
6. ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಚಕ್ರವೊಂದರ ಮೇಲಿನ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಕೆಳಗಿನ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುವುದೇಕೆ ?
7. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಗಾಡಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಭಾಗಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ?
8. ಬೆಳಕಿನ ಅಪಸರಣ ಎಂದರೇನು ?
9. ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತ ನಾವು ಏಳುವಾಗ ಏಕೆ ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳನ್ನು ಕುರ್ಚಿಯ ಕೆಳಗೆ ದೂಕುತ್ತೇವೆ ಇಲ್ಲವೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ ?
10. ನಾವಿಕನು ಅಡ್ಡಡ್ಡವಾಗಿ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ನಡೆಯುವುದೇಕೆ ?
11. ಓಡುವುದಕ್ಕೂ ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?
12. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರೊಂದರಿಂದ ಹೇಗೆ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾರಬೇಕು ? ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಸಿ.
13. ''ಬಡಾಯಿಯ ಕಥೆ''ಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದ ಬೇರನ್ ಮನ್‌ಹೌಸೆನ್‌ರವರು ಒಮ್ಮೆ ತಾವು ಫಿರಂಗಿಯ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಬರಿಯ ಕೈಗಳಿಂದಲೇ ಆತು ಹಿಡಿದರೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಹಾಗೆ ಮಾಡಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ?
14. ನೀವು ಕಾರನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬಳುವಳಿಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮತ್ತ ಎಸೆಯುವುದನ್ನು ನೀವು ಇಷ್ಟಪಡುವಿರಾ ?
15. ಕಾಯವೊಂದು ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗುತ್ತದೋ ಅಥವಾ ಕಮ್ಮಿ ತೂಗುತ್ತದೋ ?
16. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳಲೇಬೇಕೆ ?
17. ಚಂದ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಹೊರಟ ಕ್ಷಿಪಣಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಜೀವನದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಜ್ಯೂಲ್ಸ್ ವೆರ್ನ್‌ರವರು ಸರಿಯಾಗಿ ನೀಡಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
18. ತಕ್ಕಡಿ ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದು ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ನೀವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತೂಗಬಲ್ಲಿರೋ ಅಥವಾ ತಕ್ಕಡಿಯು ಸರಿಯಾದ ಅಳತೆ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳು ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದಾಗ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತೂಗಬಲ್ಲಿರೋ, ತಿಳಿಸಿ.
19. ನಮ್ಮ ತೋಳಿನ ಮೂಳೆಗಳು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಸನ್ನೆಕೋಲುಗಳೇ ?

20. ಸ್ಕೀ ಆಟಗಾರ ಮೆತುವಾದ ಮಂಜಿನಲ್ಲಿ ಕುಸಿಯುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ ?
21. ಉಯ್ಯಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಆರಾಮವಾಗಿ ಕಾಲಾಯಾಪನೆ ಮಾಡುವುದು ಸಂತಸ ದಾಯಕವಾಗಿ ಏಕೆ ಇರುತ್ತದೆ ?
22. ಪ್ರಥಮ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಗುಂಡಿನ ಮಳೆಗರೆಯಲಾಯಿತು ?
23. ಗಾಳಿಪಟವು ಹಾರುವುದೇಕೆ ?
24. ಕಲ್ಲೊಂದು ಬೀಳುವಾಗ ಇಡೀಕಾಲವೂ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆಯೆ ?
25. ತಡವಾಗಿ ಇಳಿದು ಬರುವ ಗಾಳಿಕೊಡೆ ಹಾರಾಟಗಾರನೊಬ್ಬ ಎಷ್ಟು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲ ?
26. ಬೂಮರಾಂಗ್ ಎಸೆದವನ ಬಳಿಗೇ ಹಿಂದರುಗಿ ಬರುವುದೇಕೆ ?
27. ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದು ಬೇಯಿಸಿದುದೇ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಅದನ್ನು ಒಡೆಯದೆಯೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ?
28. ವಸ್ತುವೊಂದು ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ? ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಬಳಿಯೇ ಅಥವಾ ಧ್ರುವಗಳ ಸಮೀಪವೇ ?
29. ನೂಲುವ ಯಂತ್ರವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಬೀಜವು ಮೊಳೆತಾಗ ಅದರ ಮೊಳಕೆ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ?
30. ನಿರಂತರ ಚಲನೆ ಎಂದರೇನು ?
31. ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಎಂದಾದರೂ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ?
32. ದ್ರವವೊಂದರಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಲಾದ ವಸ್ತುವೊಂದು ಎಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ ? ಮೇಲಿನಿಂದಲೇ, ಪಕ್ಕಗಳಿಂದಲೇ ಅಥವಾ ತಳದಿಂದಲೇ ?
33. ದಾರವೊಂದರಿಂದ ತೂಗಿಬಿದ್ದಿರುವ ಸಣ್ಣ ತೂಕದ ಬಟ್ಟೊಂದನ್ನು ತಕ್ಕಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಮತೂಕ ಮಾಡಿ ಇರಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಅದ್ದಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ?
34. ದ್ರವವೊಂದು ತೂಕರಹಿತವಾಗಿದ್ದಾಗ ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ? ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗರೀತ್ಯಾ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?
35. ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಗುಂಡುಗಿರುವುದೇಕೆ ?
36. ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯು ಗಾಜು ಹಾಗೂ ಲೋಹದ ಮೂಲಕ ಸ್ರವಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಜವೇ ? ಅದು ಹಾಗೆ ಎಂದು ಜನ ಏಕೆ ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ ?
37. ಉಕ್ಕಿನ ಸೂಜಿಯೊಂದನ್ನು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ ?
38. ತೇಲಿಕೆ ಎಂದರೇನು ?
39. ಸಾಬೂನು ಕೊಳೆಯನ್ನು ತೊಳೆಯುತ್ತದೇಕೆ ?
40. ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೇಕೆ ? ಅದು ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ – ತಣ್ಣಗಿನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಅಥವಾ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿಯೇ ?

41. ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ತೆಳುವಾದುದು – ಮನುಷ್ಯರ ಕೂದಲೇ ಅಥವಾ ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಯ ಆವರಣವೇ ? ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತೆಳುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ?

42. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಕಾಗದದ ಚೂರಿರುವ ಲೋಟವೊಂದನ್ನು ತಳ ಮೇಲಾಗಿ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ನೀರು ಲೋಟದೊಳಗೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ?

43. ನಳಿಕೆಯೊಂದರಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ದ್ರವವು ನಳಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೇಕೆ ?

44. ತಕ್ಕಡಿಯ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನಿರಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನಿರಿಸಿ ಸಮತೂಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯೊಂದರ ಒಳಗೆ ಇರಿಸಿದಾಗ ಸಮತೂಕ ಕೆಡುವುದೆ ?

45. ಇದೇ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನೇ ದ್ರವೀಕೃತ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಏನು ಆಗುವುದು ?

46. ನೀವು ತೂಕರಹಿತರಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಉಡುಪು ತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದೇ ಇದ್ದರೆ, ನೀವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿಹೋಗುವಿರಾ ?

47. ''ನಿರಂತರ ಚಲನೆ''ಯ ಯಂತ್ರಕ್ಕೂ ''ಕೊಡುಗೆಶಕ್ತಿ ಆಕರ''ದ ಯಂತ್ರಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ? ''ಕೊಡುಗೆಶಕ್ತಿ ಆಕರ''ವುಳ್ಳ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆಯೆ ?

48. ಉರಿ ಬಿಸಿಲಿನ ದಿನ ಇಲ್ಲವೇ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿಯ ದಿನ ಟ್ರಾಂ ಕಂಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು ? ಇದೇ ಹವಾಗುಣವು ರೈಲ್ವೇ ಕಂಬಿಗಳಿಗೆ ಏಕೆ ಅಷ್ಟು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಲ್ಲ ?

49. ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಹಾಗೂ ಟೆಲಿಫೋನ್ ತಂತಿಗಳು ಯಾವಾಗ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಜಗ್ಗಿರುತ್ತವೆ ?

50. ಬಿಸಿ ಅಥವಾ ತಣ್ಣಗಿನ ನೀರು ಹಾಕಿದಾಗ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಗಾಜಿನ ಲೋಟಗಳು ಬೇಗ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ?

51. ನಿಂಬೆ ರಸ ಕುಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗಾಜಿನ ಲೋಟಗಳು ಏಕೆ ದಪ್ಪನಾದ ಬುಡಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ? ಈ ಲೋಟಗಳು ಚಾ ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಲ್ಲ ?

52. ಬಿಸಿಗಾಗಲೀ ಶೀತಕ್ಕಾಗಲೀ ಒಡೆಯದಂಥ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವು ಊಟದ ಮೇಲಿನ ಪಾತ್ರೆ ಪರಿಕರಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು ?

53. ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿದನಂತರ ಬೂಟು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದೇಕೆ ?

54. ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಕೀಲಿ ಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

55. ಈ ರೀತಿಯ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಕೀಲಿ ಕೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

56. ಹೊಗೆಯು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಏರುತ್ತದೆ ?

57. ನಿಂಬೆ ಪಾನಕದ ಶೀಶೆಯನ್ನು ನೀರ್ಗಲ್ಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ತಂಪು ಮಾಡಲು ಏನು ಮಾಡುವಿರಿ ?

58. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯೊಂದನ್ನು ತುಪ್ಪುಳದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಟ್ಟರೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಕರಗುವುದೆ ?

59. ಮಂಜು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಜವೇ ?

60. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆಕಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ ?

61. ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳದಲ್ಲಿ ಜುಲೈನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ ?

62. ಚೂರುಚೂರಾಗಬಹುದೆಂಬ ಭಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದು ಏಕೆ ಸಾಧ್ಯ ?

63. ಭಾರಿ ಹಿಮಶೈತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಜಾರುಬಂಡಿಯು ಕಷ್ಟದಿಂದ ಮಂಜಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಏಕೆ ?

64. ಚೆನ್ನಾದ ಮಂಜಿನ ಚಂಡುಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ ?

65. ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲುಗಳು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ?

66. ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಬಳಿ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವುದೇಕೆ ?

67. ಬೆಳಕು ತಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸೂರ್ಯೋದಯವನ್ನು ಯಾವಾಗ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು ?

68. ಬೆಳಕು ಯಾವುದೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ತಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ದೂರದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಗತಿ ಏನಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು ?

69. ಬೆಳಕು ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

70. ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್ (ಪರಿದರ್ಶಕ)ಅನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ?

71. ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಬಿಂಬವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ದೀಪವನ್ನು ಎಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕು ?

72. ನೀವೂ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಿಮ್ಮ ಬಿಂಬವೂ ಸರ್ವರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸಮವೇ ?

73. ಕಲೈಡೋಸ್ಕೋಪ್ (ವಿವಿಧ ಚಿತ್ರದರ್ಶಕ) ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಾದರೂ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆಯೇ ?

74. ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ?

75. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮರೀಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

76. ''ಹಸುರು ಕಿರಣ'' ಎಂದರೇನು ?

77. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬೇಕು ?

78. ಭೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ನಿಮ್ನದರ್ಪಣದ ಮೂಲಕ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಅವು ಎದ್ದುಬಂದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಆಳವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ, ಏಕೆ ?

79. ಚಲಚ್ಚಿತ್ರ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು, ಏಕೆ ?

80. ಚಿತ್ರ ಕಲಾಕೃತಿಯೊಂದನ್ನು ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ, ಏಕೆ ?

81. ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ?

82. ರಮ್ಯ ಕಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ದೈತ್ಯರುಗಳಂತೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ?
83. ಟೆಲಿಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂದರೇನು ?
84. ವಸ್ತುಗಳು ಮಿರುಗುವುದೇಕೆ ?
85. ಓಡುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಗಾಡಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಭೂದೃಶ್ಯವು ಹೆಚ್ಚು ಗಹನವಾಗಿ ಎದ್ದುಬಂದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಏಕೆ ?
86. ಆಕಾಶಸ್ಥ ಕಾಯಗಳ ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ?
87. ''ನೆರಳಿನ ಅದ್ಭುತ ಚಿತ್ರಗಳು'' ಎಂದು ಕರೆಯುವಂತಹ ಪ್ರದರ್ಶನದ ಪರಿಣಾಮವು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ?
88. ಕೆಂಪು ಬಾವುಟವು ನೀಲಿ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣ ತಳೆಯುತ್ತದೆ ?
89. 'ಇರೇಡಿಯೇಷನ್' (ಪ್ರಭಾವಿಸ್ತರಣ) ಹಾಗೂ ಅಸ್ಟಿಗ್ಮಾಟಿಸಂ (ಅಸಮ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ) ಎಂದರೇನು ?
90. ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಿತ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನಿಮ್ಮನ್ನೇ ಹಿಂಬಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ನೋಡುತ್ತ ಇರುವಂತಿರುತ್ತವೆ ? ಏಕೆ ?
91. ಉಜ್ವಲವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರದವುಗಳೆಂದು ಯಾರು ಕಾಣುತ್ತಾರೆ – ಸಹಜ ದೃಷ್ಟಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯೋ, ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿದೋಷದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೋ ?
92. ನೀವು ಚಪ್ಪಾಳೆ ತಟ್ಟಿದನಂತರ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು 1.5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ತರುವಾಯ ಕೇಳಿದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸಿದ ತಡೆಯು ನಿಮ್ಮಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ?
93. ಶಬ್ದಗನ್ನಡಿಗಳು ಎನ್ನುವಂತಹವು ಇವೆಯೆ ?
94. ಶಬ್ದವು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ – ಗಾಳಿಯಲ್ಲೋ, ನೀರಿನಲ್ಲೋ ?
95. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಬಳಕೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ?
96. ಜೇನುಹುಳುವು ಝೇಂಗುಡುವುದೇಕೆ ?
97. ಜೀರುಗುಟ್ಟುವ ಜಿಮ್ಮಂಡೆ ಹುಳು ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಏಕೆ ಕಷ್ಟ ?
98. ಯಾವುದು ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತದೆ – ಗಾಳಿಯೋ ಅಥವಾ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಮಾಧ್ಯಮವೋ ?
99. ಧ್ವನಿಗಾರುಡಿಯು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ ?

ಈ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ದ್ವಿತೀಯ ಭಾಗವೂ ಒಂದುಂಟು. ಆದರೆ ಎರಡನ್ನೂ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿಯೇ ಓದಬಹುದು.